

PHÂN TÍCH MỘT SỐ CHỈ SỐ ĐA DẠNG SINH HỌC LOÀI CÂY GỖ CỦA THÂM THỰC VẬT RỪNG TRÊN NÚI ĐÁ VÔI TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN THẦN SA - PHƯƠNG HOÀNG, TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Thị Thoa

Khoa Lâm nghiệp - Đại học Nông lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Từ khóa: *Chỉ số đa dạng sinh học, núi đá, rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa lá rộng, Thần Sa - Phương Hoàng*

Vấn đề bảo tồn đa dạng sinh học đang được sự quan tâm của cả nhân loại, có ý nghĩa rất lớn đối với sự phát triển bền vững. Khu bảo tồn thiên nhiên Thần Sa - Phương Hoàng, là một khu rừng đặc dụng nhiều tiềm năng về đa dạng sinh học. Kết quả nghiên cứu đã phân tích được một số chỉ số đa dạng sinh học: IVI, tỷ lệ hỗn loài, H', Cd, H α , cho thấy: *Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m* có tính đa dạng loài cao hơn các phân quần hệ khác, ngược lại thảm thực vật rừng trên núi đá vôi có tính đa dạng loài thấp. Có thể sử dụng chỉ số H α để phân tích tính đa dạng thực vật thay cho các chỉ số khác.

Analyzing some biodiversity indexes of tree species in limestone forest vegetation of Than Sa - Phuong Hoang Natural reserve

Key words: *Biodiversity index, limestone forest, Than Sa - Phuong Hoang, tropical evergreen broad-leaved rain forest*

Biodiversity conservation is a matter of concern at whole human society and has a great importance for sustainable development. Phuong Hoang - Than Sa natural reserve one of some rare special used limestone forests in Vietnam with high biodiversity. This study analyzed some biodiversity indexes of tree species such as important value index (IVI), mixed ratio (HL), Shannon - Wiener Index (H'), Simpson Index (Cd) and Renyi Index (H α). The results shown that tropical rain evergreen broad - leaf restored forest subformation on earth sites with many exposed stone over 500 m at sea level has high biodiversity than other subformations, in contrast, forest formations on limestone mountain have lower biodiversity. The array of Renyi indexes can be used to present diversity by combining species richness and evenness.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Thần Sa - Phượng Hoàng thuộc tỉnh Thái Nguyên là một hệ sinh thái đặc trưng trên núi đá vôi có giá trị bảo tồn cao. Trong những năm qua, đã có một số cuộc điều tra, đánh giá tài nguyên rừng, bước đầu cũng đã đánh giá được giá trị, tiềm năng và ý nghĩa của một khu bảo tồn; Các công trình nghiên cứu về thảm thực vật rừng ở đây phần lớn mới chỉ tập trung vào việc thống kê, phát hiện các loài hiện có. Đa dạng sinh học (ĐDSH) có ý nghĩa vô cùng to lớn đối với sự phát triển bền vững, mục đích chính của nghiên cứu ĐDSH là cung cấp các số liệu định lượng cơ bản để phục vụ cho công tác quản lý và bảo tồn. Công tác bảo tồn tính ĐDSH, bảo vệ vốn gen quý cũng như các nguồn tài nguyên thiên nhiên khác đã được khu BTTN Thần Sa - Phượng Hoàng rất quan tâm. Để đánh giá được mức độ đa dạng, phong phú của hệ thực vật tại khu BTTN Thần Sa - Phượng Hoàng cần phải có những nguồn thông tin khoa học và chính xác về chúng, đặc biệt là các thông tin định lượng trong nghiên cứu ĐDSH. Nghiên cứu định lượng ĐDSH có rất nhiều chỉ tiêu để đánh giá, và đã có một số tác giả nghiên cứu [Lê Thành Công, Lê Quốc Huy (2009); Lê Quốc Huy (2005); Ngô Kim Khôi (2002)], trong phạm vi bài báo này chúng tôi sử dụng một số chỉ số để áp dụng trong lâm nghiệp.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thiết lập tuyến điều tra mang tính chất đại diện, điển hình cho khu vực nghiên cứu, trên các tuyến lập các ô tiêu chuẩn ở các vị trí địa hình: chân, sườn, đỉnh. Đối với núi đá địa hình phức tạp lập ô tiêu chuẩn có diện tích là 500m². Đối với núi đất có nhiều đá lộ đầu lập ô tiêu chuẩn có diện tích là 1000m². Trong ô tiêu chuẩn điều tra thu thập các số liệu về loài cây, đường kính ngang ngực (D_{1.3}) đối với cây có D_{1.3} ≥ 6cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}), đường kính tán (Dt), phẩm chất cây.

Tính toán các chỉ số đa dạng

Chỉ số giá trị quan trọng (IVI): Chỉ số giá trị quan trọng (Importance Value Index - IVI) được các tác giả Curtis & McIntosh, 1950; Phillips, 1959; Mishra, 1968 áp dụng để biểu thị cấu trúc, mối tương quan và trật tự ưu thế giữa các loài trong một quần thể thực vật. Chỉ số IVI biểu thị tốt hơn, toàn diện hơn cho các tính chất tương đối của hệ sinh thái so với các giá trị đơn tuyệt đối của mật độ, tần suất, độ ưu thế,... Chỉ số IVI của mỗi loài được tính bằng công thức sau đây:

$$IVI = RD + RF + RBA \text{ (Mishra, 1968)}$$

Trong đó: RD là mật độ tương đối, RF là tần suất xuất hiện tương đối và RBA là tổng tiết diện thân tương đối của mỗi loài.

- Chỉ số mức độ chiếm ưu thế (Concentration of Dominance - Cd): chỉ số này được tính theo Simpson (1949):

$$Cd = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Trong đó: Cd = Chỉ số mức độ chiếm ưu thế hay còn gọi là chỉ số Simpson,

$$P_i = N_i/N$$

N_i = số lượng cá thể của loài thứ i;

N = tổng số số lượng cá thể của tất cả các loài

- Chỉ số đa dạng sinh học loài H (Shannon and Wieners, 1963):

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i * \ln(p_i)$$

- Tỷ lệ hỗn loài [1]

$$HI = \frac{S}{N}$$

S là tổng số loài và N là tổng số cá thể điều tra

- Chỉ số entropy Renyi (Breugel, 2007):

$$H_{\alpha} = \frac{\ln\left(\sum_{i=1}^s p_i^{\alpha}\right)}{1 - \alpha}$$

Trong đó s là tổng số loài, p_i là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC, α là một tham số quy mô có thể biến thiên từ $0 - \infty$.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả phân tích chỉ số giá trị quan trọng IVI

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ số IVI của các loài ở tất cả các phân quần hệ đều không cao, không có loài nào chiếm ưu thế tuyệt đối lẫn át các loài khác trong quần xã thực vật. Trong 4 phân quần hệ thì có 3 phân quần hệ

rừng trên núi đá vôi, loài Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) có chỉ số IVI cao hơn cả, còn phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m thì loài Kháo chiếm ưu thế. Ở 4 phân quần hệ chỉ thấy xuất hiện 3 loài cây gỗ thuộc nhóm cây quý hiếm, có giá trị kinh tế cao là Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*) và Giổi (*Michelia balansae*) nhưng với chỉ số IVI thấp.

Bảng 1. Kết quả phân tích chỉ số giá trị quan trọng IVI của các loài cây gỗ trên các thảm thực vật rừng trên núi đá vôi

Số TT	Thảm thực vật							
	I		II		III		IV	
	Tên loài	IVI	Tên loài	IVI	Tên loài	IVI	Tên loài	IVI
1	Mạy tèo	26,86	Kháo	15,45	Mạy tèo	23,28	Mạy tèo	36,71
2	Thị rừng	14,49	Táu muối	14,81	Nghiến	18,55	Sâng	30,50
3	Lòng mang	13,25	Dẻ	14,39	Nhoc	14,53	Nghiến	22,82
4	Vàng anh	12,13	Đại phong tử	13,16	Mạy puôn	12,39	Lòng mang	16,43
5	Nghiến	10,78	Nhội	11,39	Thung	11,46	Kháo	14,60
6	73 Lk	222,49	Trai lý	11,01	Lòng mang	11,16	Trai lý	12,94
7			Lòng mang	10,95	Booc bịp	10,51	Chòi mòi	12,32
8			Giổi	10,85	Táu muối	10,25	Táu muối	11,49
9			Dâu rừng	10,03	48 Lk	187,87	Nhãn rừng	10,60
10			51 Lk	187,97			Ba soi	10,19
11							20 Lk	121,40
Tổng	78 loài	300	60 loài	300	56 loài	300	30 loài	300

Ghi chú:

- I. Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp <500m;
- II. Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m;
- III. Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng ở độ cao >500m;
- IV. Phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng.

Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp <500m: Có 78 loài cây gỗ xuất hiện với tổng chỉ số IVI của 5 loài ưu

thế chiếm khoảng 77,51/300. Có 5 loài có tần số xuất hiện từ 50% - 85% số ô điều tra, là: Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*), Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Nghiến

(*Excentrodendron tonkinense*), Thị rừng (*Diospyros* sp.) và Kháo (*Phoebe* sp.). Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) là loài cây dưới tán đã trở nên ưu thế, nhiều nơi mọc thuần loại với đường kính trung bình 15 - 20cm, chiều cao trung bình 10 - 12m.

Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa mưa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m: có 60 loài cây gỗ xuất hiện, trong đó có 13 loài có tần số xuất hiện ở trên 50% số ô điều tra, có 9 loài có chỉ số IVI >10 với tổng chỉ số IVI là 112,03/300 là Kháo (*Machilus* sp.), Táo (*Vatica chevalieri*, *Vatica odorata*), Dẻ (*Castanopsis chinensis*), Đại phong tử (*Hydnocarpus anthelminthica*, *Hydnocarpus hainanensis*), Nhội (*Bischofia javanica*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*), Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*), Giỏi lông (*Michelia balansae*) và Dâu rừng (*Ficus* sp.).

Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa mưa trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng ở độ cao >500m: có 56 loài thực vật thân gỗ xuất hiện, 8 loài có chỉ số quan trọng từ 10% trở lên với tổng chỉ số quan trọng là 112,13/300, trong đó có 2 loài chiếm ưu thế là Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) và Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*). Có 5 loài có tần số xuất hiện trên 50% số ô điều tra là Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Nghiến (*Streblus macrophyllus*), Nhọc (*Polyanthia* sp.), Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*) và

Kháo (*Machilus bonii*, *Phoebe lanceolata*).

Phân quần hệ rừng thưa thường xanh mùa mưa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng: xuất hiện 30 loài cây gỗ, trong đó có 5 loài có mặt ở trên 50% số ô điều tra trở lên là: Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*), Kháo (*Machilus bonii*, *Phoebe pallida*), Chòi mòi (*Antidesma poilanei*). Có 10 loài có chỉ số IVI lớn hơn 10.

Như vậy, với 4 phân quần hệ rừng trên núi đá vôi có số lượng loài cây gỗ xuất hiện từ 30 loài đến 78 loài, trong đó phân quần hệ rừng thưa thường xanh mùa mưa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng có số loài thấp nhất và phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa mưa cây lá rộng trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp <500m đa dạng về loài nhất.

3.2. Một số chỉ tiêu đa dạng về loài

Trước đây, khi nghiên cứu sự phong phú về loài, các nhà khoa học chỉ mới dừng lại ở mức độ định tính, mô tả. Các nghiên cứu gần đây đã sử dụng một số chỉ số nhằm đánh giá mức độ phong phú đa dạng của tổ thành thực vật. Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi chọn một số chỉ số sau: Chỉ số đa dạng của Simpson, Hệ số Shannon - Wiener (H'), Chỉ số entropy Renyi để phân tích tính đa dạng loài cây gỗ. Kết quả nghiên cứu như sau:

Bảng 2. Chỉ số đa dạng về loài tầng cây gỗ của các kiểu rừng

Phân quần hệ	Số lượng loài cây gỗ (S)	Số cá thể điều tra (N)	Tỷ lệ hỗn loài (HI)	H'	Chỉ số Cd
I	78	897	1/11,5	3,36	0,07
II	60	348	1/5,8	3,54	0,04
III	56	429	1/7,66	3,32	0,06
IV	30	254	1/8,47	2,79	0,1

Kết quả nghiên cứu cho thấy số loài thực vật thân gỗ ở đây biến động từ 30 đến 78 loài, tỷ lệ hỗn loài từ 1/5,8 đến 1/11,5 (tức là cứ từ 5,8 cho đến 11,5 cây cá thể là có một loài).

Kết quả phân tích cho thấy hệ số Shannon - Wiener (H') biến động không lớn giữa các kiểu thảm thực vật rừng (từ 2,79 đến 3,54) cho thấy cấu trúc thực vật ở khu vực nghiên cứu tương đối đồng nhất. Theo phương pháp của Shannon - Wiener thì phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m có chỉ số đa dạng cao nhất (3,54) và thấp nhất là phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng (2,79).

Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd được dùng để đánh giá sự đa dạng về số lượng loài của một quần xã thực vật, có giá trị và ý nghĩa ngược lại với H', tức là giá trị Cd càng cao thì tính đa dạng loài càng thấp. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số Cd ở các phân quần hệ tương đối đồng đều, biến động từ 0,04 - 0,1. Chỉ số Cd cao nhất ở Phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp, núi thấp cây lá rộng và thấp nhất ở phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m.

- Chỉ số entropy Renyi:

Chỉ số H_α tính theo công thức Renyi với các giá trị $\alpha = 0; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8, 9$ và ∞ , là một công cụ tiện lợi để mô tả biến động về đa dạng loài trong các thảm thực vật. Giá trị của anpha biến thiên từ 0 - ∞ thể hiện quy mô của các chỉ số đa dạng. Khi anpha tăng thì H sẽ giảm, điểm lớn nhất bắt đầu từ anpha=0, tức là H0, chỉ số này cung cấp thông tin về độ nhiều của số loài; và giá trị thấp nhất của H đạt được khi anpha= ∞ , chỉ số H_∞ cung

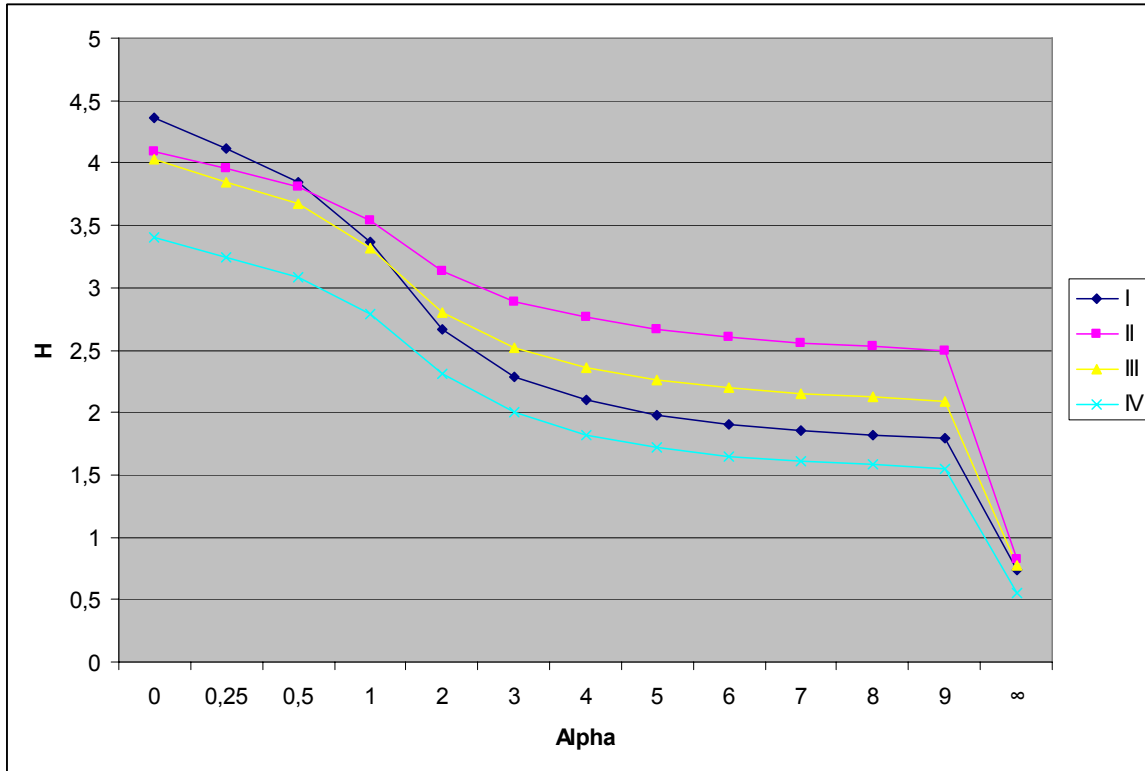
cấp thông tin về độ nhiều tương đối của các loài ưu thế (có độ nhiều lớn hơn 5%) trong quần xã.

Bảng 3. Chỉ số đa dạng Renyi ở các thảm thực vật rừng trên núi đá vôi

H α	I	II	III	IV
H0	4,36	4,09	4,03	3,4
H0,25	4,11	3,95	3,85	3,24
H0,5	3,85	3,81	3,67	3,08
H1	3,36	3,54	3,32	2,79
H2	2,66	3,13	2,8	2,31
H3	2,29	2,89	2,52	2
H4	2,1	2,76	2,36	1,82
H5	1,98	2,67	2,26	1,72
H6	1,91	2,61	2,2	1,65
H7	1,86	2,56	2,15	1,61
H8	1,82	2,53	2,12	1,58
H9	1,79	2,5	2,09	1,55
H ∞	0,74	0,82	0,77	0,55

Dải chỉ số H_α với các giá trị α từ 0 - ∞ có các ưu điểm sau đây so với các chỉ số đa dạng truyền thống khác:

- Các chỉ số đa dạng truyền thống là trường hợp riêng của H_α : khi $\alpha=0$, $H=\ln(S)$, trong đó S là số loài; khi $\alpha=1$, công thức Renyi sẽ có mẫu số là 0, H được đặt bằng chỉ số Shannon - Wiener; khi $\alpha=2$, $H=\ln(1/D)$, trong đó D là chỉ số ưu thế Simpson; và cuối cùng khi $\alpha=\infty$, $H=\ln(1/p)$, trong đó p là độ nhiều tương đối của các loài có độ nhiều tương đối lớn hơn 5%. Một ưu điểm nữa của chỉ số H_α là rất thích hợp cho việc định nghĩa tính đa dạng thông qua việc kết hợp giữa độ nhiều và độ đồng đẳng thông qua biểu đồ giá trị H_α với các giá trị $\alpha=0$ đến ∞ . Biểu đồ càng dốc thì độ đồng đẳng càng thấp và ngược lại, biểu đồ càng ngang thì độ đồng đẳng càng cao...



Hình 1. Biểu đồ chỉ số đa dạng Renyi của các thảm thực vật rừng trên núi đá vôi ở khu BTTN Thần Sa - Phượng Hoàng

Như vậy, có thể sắp xếp các quần xã thực vật theo sự đa dạng từ thấp đến cao một cách rõ ràng dựa trên số loài và độ đồng đẳng giữa các loài (số lượng cây mỗi loài xuất hiện tương đương nhau). So sánh hai lâm phần có đồ thị biểu diễn hai chỉ số H_{α} giao nhau nói lên rằng trong đó có một lâm phần giàu hơn về số loài nhưng lại phân bố ít đồng đều hơn (tức là độ đồng đẳng thấp hơn) so với lâm phần kia và vì vậy không so sánh được tính đa dạng của chúng. Kết quả tính toán dải chỉ số H_{α} của các thảm thực vật điển hình ở Thần Sa Phượng Hoàng được tổng hợp ở bảng 3 và hình 1. Nhìn trên biểu đồ ở hình 1 thấy rằng: *Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m* có sự giàu có về loài và độ đồng đẳng cao hơn các phân quần hệ khác.

Kết quả phân tích các chỉ số ĐDSH cho thấy, *Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh*

mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m có tính đa dạng sinh học cao nhất và thấp nhất là *phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng*.

IV. KẾT LUẬN

Chỉ số IVI của các loài đều không cao, điều đó chứng tỏ số loài tham gia trong quần xã là phong phú, ít loài chiếm ưu thế tuyệt đối, một số loài có giá trị IVI cao đều là những loài ít giá trị kinh tế, chỉ có 3 loài cây gỗ thuộc nhóm cây quý hiếm, có giá trị kinh tế cao là Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Trai lý (*Garcinia fragacoides*) và Giổi (*Michelia balansae*) nhưng với chỉ số IVI thấp.

Kết quả nghiên cứu về một số chỉ số ĐDSH cho thấy thực tế tính đa dạng của hệ thực vật thân gỗ ở đây chỉ ở mức trung bình và đang có nguy cơ bị suy giảm. Tỷ lệ hỗn loài từ

1/5,8 đến 1/11,5. Cd ở các phân quần hệ tương đối đồng đều, biến động từ 0,04 - 0,1. H' biến động từ 2,79 đến 3,54. Dải chỉ số entropy Renyi mang tính khái quát cho các chỉ số đa dạng truyền thống thường được sử dụng, do đó nó có nhiều ưu điểm trong việc so sánh độ đa dạng của các thảm thực vật ở cả hai

khía cạnh: độ nhiều về loài và độ đồng đẳng của các loài trong quần xã.

Kết quả tính toán các chỉ số đa dạng loài cho thấy *Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m* có tính đa dạng loài cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con (2008), Hướng tới một nền lâm nghiệp bền vững, đa chức năng - nhìn về tương lai từ quan điểm sinh học, Nxb Lao động - Xã hội.
2. Lê Thành Công, Lê Quốc Huy (2009), “Kết quả phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học loài thảm thực vật tại rừng đặc dụng Hương Sơn, Mỹ Đức, Hà Tây”, Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (4), tr 1096 - 1104.
3. Lê Quốc Huy (2005), "Phương pháp nghiên cứu phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học thực vật", Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (3+4), tr 117 - 121.
4. Ngô Kim Khôi (2002), “Các chỉ số đánh giá Đa dạng sinh học loài cây rừng”, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2), tr 156 - 157.
5. Breugel, M.v. (2007), Dynamics of secondary forests. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, Netherland, 2007.
6. Misra, R. (1968), Ecology work book. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.,
7. Shannon, C. E. and W. Wiener. (1963), The mathematical theory of communities. Illinois: Urbana University, Illinois Press,
8. Simpson, E. H. (1949), Measurment of diversity. London: Nature 163:688.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con

ĐA DẠNG SINH HỌC CÁC LOÀI RAU RỪNG CÓ GIÁ TRỊ TẠI KHU DỰ TRỮ SINH QUYỀN ĐẢO CÙ LAO CHÂM - THÀNH PHỐ HỘI AN

Phạm Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Kim Yến
Đại học Đà Nẵng

Từ khóa: Chỉ số đa dạng sinh học, đa dạng sinh học, phát triển bền vững, rau rừng.

TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung làm rõ tính đa dạng sinh học và sinh thái của các loài thực vật hoang dại sử dụng làm rau ăn tại khu dự trữ sinh quyển Cù Lao Châm, Tp Hội An, tỉnh Quảng Nam. Trên khu vực nghiên cứu, đã tiến hành điều tra, khảo sát 20 ô tiêu chuẩn và ghi nhận được 43 loài thực vật, thuộc 30 họ, trên các sinh cảnh khác nhau: rừng kín thường xanh, rừng cây gỗ thưa rải rác, cây bụi - trảng cỏ, đất trống, đồng ruộng và ven suối. Chỉ số đa dạng H khác nhau giữa các sinh cảnh, phản ánh sự khác biệt thành phần số lượng loài và tính đồng đều phân bố. Chỉ số H thay đổi từ 0,46 đến 1,94 trung bình là 1,28; Thấp nhất là ở sinh cảnh đất trống (0,46), rừng kín thường xanh (0,69 - 1,46), rừng cây gỗ thưa rải rác (1,15 - 1,53), trảng cỏ - cây bụi (1,35) và đồng ruộng - ven suối (1,37 - 1,94). Qua phân tích đa dạng về dạng sống được người dân sử dụng chủ yếu là cây thân thảo (46,51%), môi trường sống tập trung chủ yếu ở chân núi, bìa rừng, rừng (55,81%). Đây là nghiên cứu nhằm tạo cơ sở dữ liệu cho các giải pháp bảo tồn, phát triển và kế hoạch sử dụng bền vững nguồn tài nguyên đa dạng sinh học.

Diversity of wild edible plants in the biosphere reserve Cham Island - Hoi An city

Keywords: Biodiversity, diversity index, wild edible plants, sustainable development.

This study clarified the *biodiversity* and ecology of wild edible used as vegetables plants in the biosphere reserve Cham Island, Hoi An city, Quang Nam province. In the study area, were surveyed 20 plots and recorded 43 plant species, belonging to 30 families, in different habitats: evergreen forests, woodlands scattered sparse, shrub - grassland, bare land, fields and along streams. H index ranged from ranged from 0.46 to 1.94 average 1.28; is the lowest in evergreen forest habitats (0.69 - 1.46), scattered sparse woodlands (1.15 to 1.53), grass, shrubs (1.35) and vacant land, rice fields, along streams (0.46 to 1.94). By analyzing the diversity of life forms which people used as vegetables mostly are herbaceous plants (46.51%) and shrubs (20.93%), habitat mainly in mountain, forest edges, forest (55.81%). This study is aimed at creating a database solution for the conservation, development and planning sustainable use of biodiversity resources.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu dự trữ sinh quyển Cù Lao Chàm là một cụm đảo gồm 8 đảo, lớn nhất là đảo Hòn Lao với diện tích 1.317ha, cách bờ biển Cửa Đại 15km, cách trung tâm thành phố Hội An 19km theo đường chim bay, thuộc xã đảo Tân Hiệp, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam (UNESCO, 2008). Từ lâu, người dân trên đảo đã biết khai thác các loại rau rừng để làm thức ăn hàng ngày. Rau rừng trở thành một “đặc sản” với những du khách ra thăm đảo, và mang lại thu nhập cho nhiều hộ gia đình. Đặc biệt vào mùa đông, các loại rau rừng trở thành một nguồn cung cấp rau xanh quan trọng.

Tài nguyên thực vật hoang dại ăn được là một trong những nguồn tài nguyên thực vật quan trọng, ngoài ra nhu cầu về rau rừng ngày một gia tăng, do đó việc nghiên cứu, phát triển sản phẩm này sẽ mang lại hiệu quả kinh tế, tạo nét đặc sắc riêng trong văn hóa ẩm thực vùng miền, đặc biệt là ở những vùng còn khó khăn, vùng có tiềm năng phát triển du lịch (Lương Văn Dũng, 2012). Với mục tiêu qua việc phân tích, đánh giá định lượng các chỉ số đa dạng sinh học các loại rau rừng, điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng rau rừng tạo cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp quản lý và phát triển bền vững nguồn tài nguyên này.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra thực địa

Vạch tuyến điều tra, lập ô tiêu chuẩn (ÔTC) và thu mẫu ngoài thực địa

Điều tra khảo sát, thu mẫu xác định các loài thực vật hoang dại ăn được và đặc điểm môi trường sống. Cùng người dân địa phương có kinh nghiệm trong việc thu hái thực vật hoang dại ăn được theo các tuyến điều tra, và các khu vực thường xuyên khai thác.

Định vị các tuyến điều tra:

+ Tuyến 1 (T1): dài 3,5km. Từ đầu Bãi Bắc đến nhà đón tiếp và dịch vụ Cù Lao Chàm.

+ Tuyến 2 (T2): dài 4km. Từ cổng thôn Bãi Ông tới cổng ngoài doanh trại bộ đội Bãi Hương.

+ Tuyến 3 (T3): dài 6km. Từ dưới đồn biên phòng Cù Lao Chàm đến Hang Yến thuộc Bãi Hương.

Sau khi lập tuyến điều tra, chúng tôi tiến hành lập 20 ÔTC, mỗi ô diện tích 25m² phân bố ngẫu nhiên qua các sinh cảnh: Rừng tự nhiên kín thường xanh, rừng cây gỗ thưa rải rác, cây bụi - trảng cỏ, đất trống và đồng ruộng. Trong mỗi ÔTC, các thông tin số liệu cần thiết được đo đếm và thu thập đó là:

- (i) Loài và số lượng loài, thu mẫu cho định tên loài nếu cần thiết;
- (ii) Số lượng cá thể, chất lượng sinh trưởng cá thể cho mỗi loài trong mỗi ô tiêu chuẩn;
- (iii) Các số liệu hiện trường được sử dụng để tính toán các giá trị tương đối như tần suất xuất hiện tương đối, mật độ tương đối.

Chi tiết về phương pháp điều tra và tính toán các chỉ số đa dạng sinh học thực vật có thể tham khảo (Lê Quốc Huy, 2005).

Các mẫu được thu trực tiếp từ ngoài thực địa và được nhóm sử dụng các phương pháp truyền thống để phân loại thực vật. Danh lục thực vật được lập trong khu vực nghiên cứu dựa theo các tài liệu của ((Phạm Hoàng Hộ, 1999; Sách đỏ Việt Nam, 2007 (phần II - Thực vật); Đỗ Tất Lợi, 2006; Nguyễn Tiến Bản, Bùi Minh Đức, 1994)).

2.2. Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn (PRA).

Phương pháp để điều tra thu thập thông tin thông qua bộ công cụ PRA và các kỹ thuật làm việc với cộng đồng.

Khảo sát được tiến hành trong hai đợt, mỗi đợt 4 ngày, thu thập thông tin về các loài cây

rừng có thể ăn được được thực hiện thông qua phỏng vấn bán định hướng và phỏng vấn định hướng với đối tượng là những người thu hái, mua bán và sử dụng các loài thực vật ăn được được khai thác từ khu dự trữ sinh quyển Cù Lao Chàm. Đối tượng khai thác hiện nay phần lớn là các hộ dân sống tại Bãi Làng, chủ yếu là những lao động lớn tuổi, phụ nữ. Hiện tại có 5 hộ gia đình sinh sống bằng nghề thu hái rau rừng để bán. Với 8 lao động chính thường xuyên thu hái rau hằng ngày. Ngoài ra còn có 6 hộ thu hái rau không thường xuyên, chỉ thu hái khi có khách đặt hàng.

2.3. Phương pháp nghiên cứu đánh giá định lượng tài nguyên đa dạng sinh học

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng *chỉ số đa dạng Shannon - Weiner* và *chỉ số Simpson* (thuộc lý thuyết thông tin (Shannon and Wiener, 1963; Simpson, 1949) có phương trình tính toán như sau:

$$H = - \sum_{i=1}^n (N_i / N) \log_2 (N_i / N)$$

Trong đó: H - chỉ số đa dạng sinh học hay chỉ số Shannon,

N_i - số lượng cá thể của loài thứ i

N - tổng số số lượng cá thể của tất cả các loài trên hiện trường.

- *Chỉ số mức độ chiếm ưu thế (Concentration of Dominance - Cd):*

Chỉ số này được tính toán theo Simpson (FAO, 2002; Sharma, 2003) như sau:

$$C_d = \sum_{i=1}^n (N_i / N)^2$$

Trong đó: Cd - chỉ số mức độ chiếm ưu thế hay còn gọi là chỉ số Simpson,

N_i - số lượng cá thể/IVI của loài thứ i

N - tổng số số lượng cá thể/IVI của tất cả các loài trong hiện trường.

- *Xác định dạng phân bố không gian A/F (abundance/frequency)*

Tỷ lệ (A/F) giữa độ phong phú (A) và tần suất (F) của mỗi loài được sử dụng để xác định các dạng phân bố không gian của loài đó trong quần xã thực vật nghiên cứu. Loài có **dạng phân bố liên tục** (regular pattern) nếu A/F nhỏ hơn <0,025, thường gặp ở những hiện trường mà trong đó sự cạnh tranh giữa các loài xảy ra gay gắt. Loài có **dạng phân bố ngẫu nhiên** nếu A/F trong khoảng từ 0,025 - 0,05, thường gặp ở những hiện trường chịu các tác động của điều kiện môi trường sống không ổn định. Loài có giá trị A/F >0,05 thì có **dạng phân bố Contagious**. Dạng phân bố này phổ biến nhất trong tự nhiên và nó thường gặp ở những hiện trường ổn định (Sharma, 2003; Lê Quốc Huy, 2005; Nguyễn Tiến Bản, Bùi Minh Đức, 1994).

Phương pháp kế thừa: Sử dụng nguồn tài liệu trong và ngoài nước liên quan.

Phương pháp thống kê, xử lý số liệu: Thống kê số liệu điều tra bằng phần mềm Excel.

2.4. Phương pháp tham khảo chuyên gia

Với sự giúp đỡ giám định của Phòng Tài nguyên Thực vật rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, các loài thực vật rừng ăn được được thu thập tiêu bản và mô tả về đặc điểm sinh thái, hình thái, môi trường sống và công dụng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng loài thực vật dùng làm rau ăn trong khu vực nghiên cứu

Qua kết quả điều tra đã thu thập, phân loại và lập danh lục thực vật cho các loài rau rừng tại đảo Cù Lao Chàm, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam gồm 43 loài, thuộc 30 họ (Bảng 1).

Bảng 1. Danh lục rau rừng tại Đảo Cù Lao Chàm, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam

Stt	Tên khoa học	Họ TV	Bộ phận sử dụng	RF	RF%	ÔTC có loài	Độ phong phú A	A/F	Nơi sống
1	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	Ngọn non	0,1	10	2	2,00	0,200	Bãi đất hoang, dọc đường đi, bìa rừng
2	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	Apiaceae	Lá non	0,05	5	1	3,00	0,600	Dọc lối đi, bãi đất trống, nơi đất ẩm
3	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	Lá non	0,05	5	1	4,00	0,800	Rừng, dọc lối đi, bãi đất trống, bờ nương
4	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw.	Aspleniaceae	Lá non	0,05	5	1	23,00	4,600	Bờ suối, vùng đất ẩm ven khe suối trong rừng.
5	<i>Blumea riparia</i> (Blume) DC.	Asteraceae	Lá non	0,15	15	3	3,67	0,244	Rừng
6	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Asteraceae	Ngọn non	0,1	10	2	1,50	0,150	Dọc lối đi, bờ ruộng, bãi đất hoang, bìa rừng
7	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Asteraceae	Lá non	0,1	10	2	1,50	0,150	Dọc lối đi, bãi đất hoang, ruộng, bìa rừng
8	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	
9	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.	Blechnaceae	Lá non	0,05	5	1	2,00	0,400	Ven suối, rừng.
10	<i>Cassia occidentalis</i> L.	Caesalpiniaceae	Đọt non	0,15	15	3	1,33	0,089	Bãi đất hoang, dọc lối đi, ven chân núi.
11	<i>Cleome chelidonii</i> L.f.	Capparaceae	Đọt non	0,1	10	2	1,50	0,150	Bãi đất hoang, dọc lối đi, chân núi.
12	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Commelidaceae	Lá non	0,05	5	1	9,00	1,800	Ven đường đi, bìa rừng, ven suối, nơi ẩm mát
13	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Commelidaceae	Lá non	0,05	5	1	5,00	1,000	Ven đồi, ven đường, đất ẩm ướt.
14	<i>Nephrolepis falcata</i> (Cav.) C. Chr.	Davalliaceae	Lá non	0,1	10	2	13,00	1,300	Ven suối, nơi đất ẩm trong rừng
15	<i>Strophoblachia fimbriata</i> Boerl.	<u>Euphorbiaceae</u>	Lá non	0,6	60	12	6,00	0,100	Rừng, khe đá, khe suối, ven chân đồi, bìa rừng.
16	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss.	Euphorbiaceae	Lá non	0,4	40	8	2,00	0,052	Rừng
17	<i>Cratoxylon Prunifolium</i> Kurtz	Hypericaceae	Lá non	0,35	35	7	1,86	0,053	Rừng
18	<i>Leucas zeylanica</i> (L.) W.T.Aiton	Lamiaceae	Đọt non	0,1	10	2	1,50	0,150	Bãi đất hoang, dọc đường đi, chân núi.
19	<i>Barringtonia macrostachya</i> (Jack) Kurz	Lecythidaceae	Đọt lá non	0,2	20	4	1,50	0,075	Rừng
20	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn.	<u>Lecythidaceae</u>	Lá non	0,1	10	2	1,00	0,100	Rừng

Stt	Tên hoa học	Họ TV	Bộ phận sử dụng	RF	RF%	ÔTC có loài	Độ phong phú A	A/F	Nơi sống
21	<i>Hibiscus surattensis</i> L.	Malvaceae	Lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	Ven suối, bìa rừng, nơi đất ẩm.
22	<i>Ficus superba</i> var. <i>henneana</i> (Miq.) Corner	Moraceae	Lá non	0,15	15	3	1,00	0,067	Rừng.
23	<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	Lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	Dọc lối đi, hàng rào, rừng.
24	<i>Morus macroura</i> Miq.	Moraceae	Lá non	0,05	5	1	2,00	0,400	Rừng.
25	<i>Ardisia poilanei</i> Pit.	Myrsinaceae	Lá non	0,1	10	2	1,50	0,150	Rừng
26	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Piperaceae	Ngọn non	0,05	5	1	2,00	0,400	Nơi đất ẩm, dọc lối đi, bãi đất hoang, vườn
27	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	Lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	Bãi đất hoang, dọc lối đi, vườn, chân núi
28	<i>Ixora cocinea</i> L.	Rubiaceae	Hoa	0,2	20	4	1,00	0,0500	Rừng, bìa rừng, chân núi
29	<i>Mussaenda cambodiana</i> Pierre ex Pit.	Rubiaceae	Lá non	0,25	25	5	2,00	0,080	Bìa rừng, rừng
30	<i>Paederia foetida</i> L.	Rubiaceae		0,05	5	1	1,00	0,200	Đồi, ven rừng.
31	<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC	Rutaceae	Lá non	0,25	25	5	3,80	0,1520	Rừng
32	<i>Limnophila aromatica</i> (Lam.) Merr.	Scrophulariaceae	Đọt non	0,05	5	1	54,0	10,800	Bờ ruộng, nương, vùng đất ngập nước
33	<i>Smilax zeylanica</i> L.	Smilacaceae	Lá non	0,2	20	4	1,75	0,088	Rừng, bìa rừng
34	<i>Smilax bauhinioides</i>	Smilacaceae		0,15	15	3	2,33	0,156	Đồi, ven rừng.
35	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	Lá non	0,05	5	1	2,00	0,400	Dọc lối đi, vùng đất hoang, bìa rừng
36	<i>Vitis balansana</i> Planch.	Vitaceae	Lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	Rừng, bìa rừng
37	<i>Tetrastigma rupestre</i> Planch.	Vitaceae	Lá non	0,1	10	2	6,00	0,600	Rừng
38	<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	Đọt non	0,05	5	1	1,00	0,200	Bìa rừng, ven chân núi
39	<i>Premna serratifolia</i> L.	Verbenaceae	Đọt non	0,05	5	1	1,00	0,200	Rừng, ven rừng
40	<i>Peristrophe paniculata</i> (Forsk.) Brumitt	Acanthaceae	Đọt non, lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	Dọc lối đi, bãi đất trống
41	<i>Connarus semidecandrus</i> Jack	Connaraceae	Lá non	0,05	5	1	3,00	0,600	Rừng thưa, ven đồi trống.
42	<i>Garcinia benthamiana</i> (Planch. & Triana) Ined.	Clusiaceae	Lá non	0,05	5	1	2,00	0,400	Rừng
43	<i>Spondias dulcis</i> L.	Anacardiaceae	Lá non	0,05	5	1	1,00	0,200	Vườn, rừng.

- Xác định dạng phân bố không gian A/F

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ A/F giữa độ phong phú (abundance) và tần suất (frequency) của mỗi loài được sử dụng để xác định các dạng phân bố không gian của loài đó trong quần xã thực vật nghiên cứu.

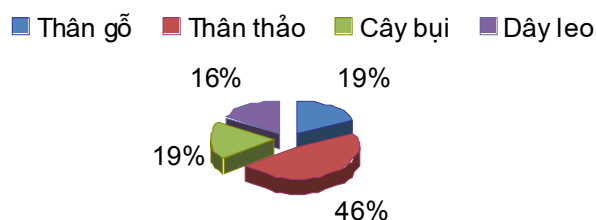
+ Loài có dạng phân bố ngẫu nhiên nếu A/F trong đó từ 0,025 - 0,05, thường gặp ở những hiện trường chịu các tác động của điều kiện môi trường sống không ổn định. Tại khu vực nghiên cứu có 1 loài có dạng phân bố ngẫu nhiên (Trang rừng (Mẫu đơn) - 0,05).

+ Loài có giá trị A/F >0,05 thì có dạng phân bố contagious. Dạng phân bố này phổ biến nhất trong tự nhiên và nó thường gặp ở những hiện trường ổn định (Odum, 1971; Verma, 2000). Tại khu vực nghiên cứu gồm có 42 loài.

Kết quả cho thấy các điều kiện sống khá ổn định, chưa chịu những tác động hay thay đổi lớn của điều kiện môi trường.

- Về dạng sống

Căn cứ vào sự phân chia các dạng sống của thực vật trong “Cây cỏ Việt Nam” chúng tôi đã điều tra được các dạng sống như sau: các loài cây thân thảo với 20 loài như Mã đề, Rau má, Đậu mè, Rau rìu, Rau trai, Cúc mặt trắng, Cúc bạc đầu... chiếm (46,51%), cây bụi với 8 loài như Đỏ ngọn, Súng, Rau Phô... chiếm (18,605%), dây leo với 7 loài như Kim cang, Rau giác, Rau muối, Con mỡ, Mơ rừng chiếm (16,28%), thân gỗ với 8 loài như Bứa, Xộp, Lộc vừng, Vọng cách... chiếm (18,605%) (hình 1).



Hình 1. Đa dạng về dạng sống các loài rau rừng tại Cù Lao Chàm, Tp. Hội An, tỉnh Quảng Nam

Việc phân tích dạng sống của các loài rau rừng không chỉ cho ta biết dạng sống nào có giá trị làm rau mà còn giúp định hướng trong việc tìm kiếm khai thác, và sử dụng, cũng như trong công tác quản lý, bảo tồn và phát triển các loài rau. Qua phân tích, dạng thực vật được người dân sử dụng làm rau ăn chủ yếu là cây thân thảo.

3.2. Xác định chỉ số đa dạng sinh học loài H (Shannon Index), chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd (Concentration of Dominance)

Kết quả xác định các chỉ số đa dạng sinh học loài H và chỉ số mức độ chiếm ưu thế được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd và chỉ số đa dạng loài H các loài rau rừng tại đảo Cù Lao Chàm, Quảng Nam

ÔTC	Số loài	Số lượng cá thể	Chỉ số Cd	Chỉ số H
1	8	19	0,123	1,91
2	6	19	0,339	1,34
3	5	12	0,333	1,23
4	8	54	0,317	1,37
5	8	20	0,116	1,94
6	3	4	0,133	0,69
7	3	4	0,167	1,04
8	5	12	0,212	1,42
9	4	17	0,581	0,79
10	5	20	0,195	1,53
11	5	12	0,258	1,36
12	6	20	0,368	1,27
13	4	23	0,328	1,15
14	6	23	0,229	1,51
15	5	60	0,810	0,46
16	5	9	0,167	1,46
17	4	10	0,178	1,37
18	4	5	0,100	1,33
19	3	4	0,167	1,04
20	4	5	0,100	1,33
TB	5,05	17,6	0,267	1,277

Về thành phần loài (S): Số lượng loài biến động trên các ô từ 3 loài đến 8 loài, trung bình là 5 loài. Trong đó số lượng ô tiêu chuẩn có số lượng loài lớn hơn mức trung bình là 6 ô. Những ô có số lượng loài ít (3 loài) như ÔTC 6, 7, 20, đều tập trung ở những sinh cảnh rừng kín thường xanh. Những ô có số lượng loài cao (8 loài) như ÔTC 1, 4, 5, với 6 loài như các ô 2, 12, 14 đều tập trung ở những sinh cảnh như trảng cây bụi, đất trống - đồng ruộng, ven suối trong rừng, và rừng cây gỗ thưa rải rác.

Về số lượng cá thể (N): Số lượng các cá thể biến động từ 4 đến 60 cá thể, trung bình là 17,6 cá thể. Biến động cá thể lớn nhất là ở 2 ÔTC 4, và ÔTC 15.

Về chỉ số H: Chỉ số đa dạng H khác nhau giữa các sinh cảnh, phản ánh sự khác biệt thành phần số lượng loài và tính đồng đều phân bố hay là khả năng xuất hiện của các cá thể trong mỗi loài. Có nghĩa là Chỉ số H không chỉ phụ thuộc vào thành phần số lượng loài mà cả số lượng cá thể và xác suất xuất hiện của các cá thể trong mỗi loài.

Biến động từ 0,46 đến 1,94 trung bình là 1,28. Số ô tiêu chuẩn có chỉ số đa dạng trên mức trung bình là 12 ô chiếm 60% trên tổng số ô tiêu chuẩn. Điều này cho thấy khá đồng đều về số lượng và phân bố của loài.

Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd (Concentration of Dominance): Về chỉ số Cd thay đổi từ 0,100 đến 0,810 trung bình là 0,267. Các ÔTC có chỉ số lớn hơn chỉ số trung bình là 7 ô chiếm 35% trong tổng số ô điều tra. Chỉ số ưu thế Cd cao nhất được ghi nhận tại các ÔTC 15, và 9^o. Không có loài ưu thế trong khu vực nghiên cứu.

3.3. Đặc điểm phân bố và hiện trạng khai thác rau rừng tại đảo Cù Lao Chàm, Tp. Hội An, tỉnh Quảng Nam

Nguồn rau rừng tại đảo Cù Lao Chàm phân bố khá rộng, và đa dạng. Tuy nhiên số lượng loài

gặp nhiều nhất lại tập trung ở chân núi, bìa rừng, rừng, phù hợp với sự phát triển các loại rau là cây bụi (với 24/43 loài chiếm 55,81%), tiếp đến là ở các môi trường sống như bãi đất hoang, dọc lối đi, ven khu dân cư... chủ yếu là các loài thân thảo, ưa sáng (với 13 loài chiếm 27,91%). Ở môi trường sống ven suối, bờ mương, đồng ruộng, vùng đất ẩm ướt (với 5 loài chiếm 11,63%), ít nhất là tại vườn nhà (với 2 loài chiếm 4,65%).

Hoạt động khai thác rau rừng chủ yếu tại thôn Bãi Ông, Bãi Bắc, Bãi Làng... thuộc xã Đảo Tân Hiệp, Hội An, tỉnh Quảng Nam. Vì những vùng này là nơi phân bố phần lớn diện tích của nhiều loài rau rừng, cũng là nơi tập trung của các hoạt động phát triển du lịch và địa hình thuận tiện cho việc khai thác, mang lại thu nhập, cũng như cung cấp nguồn thức ăn hằng ngày cho người dân nơi đây.

Hiện trạng nguồn tài nguyên rau rừng tại Đảo khá dồi dào, đa dạng về loài. Các loài thực vật phân bố phổ biến tại đảo là rau Súng (*Strophoblachia fimbriatylax* Boerl.), Xăng (*Zanthoxylum nitidum* (Roxb.)), Đò ngọn (*Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A.Juss.), Bướm bướm (*Mussaenda cambodiana* Pierre ex Pit.), Thành ngành (*Cratoxylum maingayi* Dyer), Tim lang (*Barringtonia macrostachya* (Jack) Kurz), Dón (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.), Rau cu (*Nephrolepis falcata* (Cav.) C. Chr), Lạc tiên (*Pasiflora foetida* L), nhiều loại rau, gần đây trở nên khan hiếm, khai thác khó khăn hơn như rau Xăng (Sung) (*Zanthoxylum nitidum* (Roxb.)), một loại rau gia vị có mùi thơm đặc biệt, không thể thiếu trong danh lục rau rừng tại Đảo.

Để bảo tồn và phát triển nguồn rau rừng cần tuân thủ nguyên tắc khai thác một cách bền vững, chỉ thu hái những bộ phận cần sử dụng, đồng thời giảm dần áp lực lên các khu vực khai thác quen thuộc như Bãi Làng và Bãi Ông, luân phiên và mở rộng các khu vực khai thác như Bãi Bắc, Bãi Chồng, Bãi Bìm.

Khoanh nuôi bảo tồn nguyên vị một số loài như rau Súng, rau Sâng tại các khu vực Bãi Làng và Bãi Ông đã bị suy giảm số lượng, đa dạng nguồn cung các loại rau nhằm tăng sự lựa chọn cho cộng đồng, đồng thời tăng cường ý thức giáo dục đa dạng sinh học, cách thức khai thác bền vững cho người dân địa phương.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Thành phần và số lượng loài cây đa dạng và khá phong phú gồm 43 loài, thuộc 30 họ. Các họ thực vật có nhiều loài rau dại ăn được là họ Asteraceae, (4 loài), Rubiaceae, Moraceae (3 loài), Lecythidaceae, Apiaceae, Commelidaceae, Vitaceae (2 loài).

Việc tính toán các chỉ số đa dạng sinh học cho thấy một số quần xã còn có mức độ đa dạng sinh học khá cao: **Về chỉ số H:** Biến động từ 0,46 đến 1,94 trung bình là 1,28. Dạng phân bố chủ yếu là contagious. **Về Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd (Concentration of Dominance):** dao động từ 0,100 đến 0,810

trung bình là 0,267. Không có loài ưu thế trong khu vực nghiên cứu.

Qua phân tích đa dạng về dạng sống, dạng thực vật được người dân sử dụng làm rau ăn chủ yếu là cây thân thảo. Số lượng loài gặp nhiều nhất lại tập trung ở chân núi, bìa rừng, rừng.

Khuyến khích người dân tiếp tục duy trì việc trồng rau trong vườn các hộ gia đình, ngoài những loài rau thuần quen thuộc có thể trồng thêm các loại rau dại ăn được có giá trị của vùng nhằm giảm áp lực khai thác trong tự nhiên.

Mở rộng các khu vực khai thác có sự phân bố rau như các khu vực Bãi Bắc, Bãi Chông và Nam Bãi Bìm. Việc thu hái nên được luân kỳ theo từng khu vực nhằm đảm bảo khả năng tái sinh tự nhiên, giảm áp lực khai thác cho khu vực Bãi Làng và Bãi Ông. Kêu gọi đầu tư, các tổ chức trong và ngoài nước, tổ chức phi chính phủ trong việc bảo tồn và phát triển tài nguyên đa dạng sinh học, đặc biệt là nguồn rau rừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bản, Bùi Minh Đức (1994). Một số rau rừng ăn được ở Việt Nam, Nxb Quân đội.
2. Lương Văn Dũng (2012). Nghiên cứu tuyển chọn và xây dựng các mô hình trồng một số loài rau rừng có giá trị tại Lâm Đồng, Dự án khoa học và phát triển công nghệ Lâm Đồng.
3. Phạm Hoàng Hộ (1999). Cây cỏ Việt Nam, Nxb Trẻ - TP Hồ Chí Minh.
4. Lê Quốc Huy (2005), Phương pháp nghiên cứu phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học thảm thực vật, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ NN&PTNT, số 3+4, trang 117 - 121.
5. Ủy Ban Quốc Gia UNESCO của Việt Nam, Ủy ban Quốc gia con người và sinh quyển Việt Nam (2008), khu dự trữ sinh quyển Cù Lao Chàm, Hội An, Quảng Nam.
6. FAO, 2002. Non - Wood Forest Products in 15 Countries of Tropical Asia.
7. Shannon, C. E. and W. Wiener.,1963. The mathematical theory of communities. Illinois: Urbana University, Illinois Press.
8. Sharma, P. D., 2003. Ecology and environment. New Delhi, Rastogi Publication.
9. Simpson, E. H., 1949. Measurment of diversity. London: Nature 163:688.
10. Wiyada Kaewkrud, Hideaki Otsuka, Somsak Ruchirawat, Tripetch Kanchanapoom., Megastigmane and flavone glycosides from *Strophoblachia fimbriolax* Boerl, Journal of Natural Medicines January 2008, Volume 62, Issue 1, pp 124 - 125.
11. Odum, P.E., 1971. Fundamentals of ecology. Saunders Philadelphia, Pennsylvania.

Người thẩm định: GS.TS. Nguyễn Thế Nhã

XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ BÁO NĂNG SUẤT RỪNG KEO LAI TẠI TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Hồ Thanh Hà, Nguyễn Thị Thương

Trường Đại học Nông Lâm Huế

TÓM TẮT

Keo lai là loài cây trồng rừng chủ yếu trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Nghiên cứu đã dựa vào một số nhân tố có ảnh hưởng lớn đến năng suất rừng Keo lai trồng thuần loài, đều tuổi và được khai thác tại tuổi 6 trên địa bàn Thừa Thiên Huế để xây dựng mô hình dự báo năng suất. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp tương quan hồi quy đa biến để dự báo năng suất và được thử nghiệm 4 dạng mô hình tương quan trong đó biến định tính có thể dưới dạng mã hóa hoặc biến Dummy. Các dạng mô hình dự báo được xây dựng cho 2 phương thức trồng rừng và chung toàn khu vực nghiên cứu. Với 250 ô rừng dùng để xây dựng và 87 lô rừng được dùng để kiểm nghiệm mô hình, nghiên cứu đã kiểm nghiệm và xây dựng được 12 mô hình (4 mô hình dự báo chung, 4 cho quảng canh và 4 cho thâm canh). Kết quả cho thấy, mô hình có nhân tố độ dốc, độ cao được sử dụng như biến định lượng còn các nhân tố định tính khác sử dụng dưới dạng biến Dummy cho kết quả tốt nhất với hệ số tương quan hồi quy R lớn nhất là 0,92 và có sai số dự báo tương đối nhỏ nhất là 4,62%. Mô hình dự báo cụ thể là: Năng suất = 54,040 + 21,123 (T2) + 9,194 (Day5) - 14,230 (Day1) - 27,621 (DatE) - 0,322 (dodoc) - 0,022 (docao) - 2,884 (CG2) - 4,539 (Day2) + 3,518 (M3) - 8,989 (N3) - 6,649 (N4). Tuy nhiên, cần có các nghiên cứu phân tích sâu hơn cho các nhân tố ảnh hưởng khác và cho các rừng Keo lai lớn tuổi hơn.

Từ khóa: *Biến Dummy, hồi quy đa biến, Keo lai, mô hình dự báo, năng suất.*

Construction of productivity prediction model of Hybrid acacia forest in Thua Thien Hue province

Hybrid acacia is predominantly species in forest plantation in Thua Thien Hue province. The study has relied on some factors those have a major influence on the productivity of Hybrid acacia forest those are pure plantation, the same forest age and were harvested at the 6 - years old forest in Thua Thien Hue to build productivity prediction models. The study has used methods of multivariate regression correlation to predict the productivity. The study has test 4 types of regression model in which the qualitative variables can be used as coded variables or Dummy variables. The prediction models have built for the 2 types of forest cultivation model (extensive and intensive) and for overall the study area. With 250 forest plots for building models and 87 forest plots for testing models, the study has tested and built 12 models (4 models for overall study area, 4 models for extensive cultivation, and 4 models for intensive cultivation). The results shown that model with slope and altitude factors are used as the quantitative variables and other qualitative factors are used as Dummy variables will be the best results with the highest regression correlation is 0.92 and lowest relative prediction error is 4.62%. The specific models are: productivity = 54.040 + 21.123 (T2) + 9.194 (Day5) - 14.230 (Day1) - 27.621 (DatE) - 0.322 (dodoc) - 0.022 (docao) - 2.884 (CG2) - 4.539 (Day2) + 3.518 (M3) - 8.989 (N3) - 6.649 (N4). However, it needs to have more in - depth analytical studies to other influences factors on productivity as well as to older Hybrid acacia forests.

Key words: *Dummy variable, multivariate regression, Hybrid acacia, prediction model, productivity.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Thừa Thiên Huế, Keo lai hiện đang là cây chiếm ưu thế về diện tích trong rừng trồng sản xuất, đặc biệt là cho nguyên liệu giấy. Mặc dù cây Keo lai hiện chiếm tỷ trọng lớn trong rừng sản xuất ở Thừa Thiên Huế, nhưng nó vẫn chưa được chú trọng nghiên cứu nhiều. Đặc biệt là khả năng dự báo năng suất, sản lượng để người dân có hướng đầu tư, sản xuất có hiệu quả kinh tế cao hơn. Thông thường, các nghiên cứu dự đoán sản lượng chỉ tập trung vào dự đoán sản lượng gỗ của các khu rừng, mà phần chính là thân cây. Chỉ tiêu dùng để dự báo sản lượng là dựa vào cấp đất và tuổi cây. Các nhà khoa học thường sử dụng chỉ tiêu chiều cao (thường là chiều cao tầng trội), được xem như là chỉ tiêu đánh giá tổng hợp của tất cả các điều kiện lập địa, sinh thái và biện pháp kỹ thuật, cùng với chỉ tiêu tuổi cây để xác định cấp đất cho các khu rừng trồng thuần loài đều tuổi. Sản lượng dự báo thường là trữ lượng theo mét khối nên mang tính khoa học cao, nhưng lại khó áp dụng cho người dân trong thực tiễn, đặc biệt là rừng phục vụ cho nguyên liệu giấy, khi sản phẩm rừng thường được tính bằng tấn (trọng lượng). Các nghiên cứu trước đây về Keo lai trên địa bàn chủ yếu chú trọng đến đặc tính sinh vật học, sinh thái học, một số công trình về vấn đề sản lượng cho loài Keo lai chỉ tập trung chủ yếu vào việc xây dựng các biểu sản lượng, quá trình tăng trưởng, sinh trưởng mà chưa có các công trình nghiên cứu về dự báo năng suất cho rừng Keo lai trên địa bàn.

Do đó, việc xây dựng mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai là rất cần thiết không chỉ cho các nhà hoạch định chính sách, mà còn rất thiết thực cho các tổ chức và hộ trồng rừng Keo lai nhằm nâng cao sản lượng rừng Keo lai, đáp ứng nhu cầu của thị trường, nâng cao đời sống kinh tế cho những hộ gia đình sống ở vùng sâu, vùng xa có đất trồng rừng.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Xây dựng mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai theo các dạng khác nhau;
- Kiểm tra sự thích ứng và lựa chọn mô hình phù hợp;
- Đề xuất hướng dẫn sử dụng mô hình dự báo năng suất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

- Thu thập số liệu về nhiệt độ trung bình, tổng lượng mưa của các tháng từ năm 1990 đến 2012 để xác định nhiệt độ bình quân và tổng lượng mưa hàng năm.
- Điều tra tại 327 lô rừng thuộc 38 xã của 6 huyện có nhiều diện tích Keo lai được trồng và khai thác tại tuổi 6 trong các năm 2010, 2011 và 2012, đo đếm các chỉ tiêu theo phiếu điều tra bao gồm:

Vị trí (tọa độ): Tiến hành xác định vị trí lô khai thác bằng máy định vị GPS.

Diện tích lô khai thác: được xác định qua hồ sơ thiết kế khai thác hoặc theo diện tích đất được giao trong giấy chứng nhận quyền sử dụng đất của hộ gia đình. Trong trường hợp diện tích lớn thì sử dụng ô mẫu 1000 - 2000m² tùy thuộc vào năng lực khai thác của đơn vị.

Độ cao: Tiến hành xác định độ cao của lô rừng bằng máy định vị GPS.

Độ dốc: Tiến hành đo độ dốc của lô rừng bằng máy đo độ dốc trên la bàn cầm tay.

Một số tính chất của đất: Đào 1 phẫu diện đất trên lô rừng. Sau đó, xác định các chỉ tiêu: Loại đất, độ dày tầng đất, thành phần cơ giới đất.

Xác định sản lượng và năng suất:

Sản lượng của lô rừng, là sản lượng gỗ thương phẩm, bao gồm khối lượng gỗ gia dụng (gỗ xẻ) và khối lượng gỗ làm nguyên liệu (dăm gỗ) và được tính bằng đơn vị tấn.

$SL_r = SL_d + SL_g$ (Sản lượng rừng = sản lượng gỗ dăm + sản lượng gỗ tròn) (tấn)

Sản lượng rừng được tính là tổng khối lượng gỗ đã bóc vỏ.

Trong đó sản lượng gỗ dăm (SL_d) được tính bằng tổng khối lượng (tấn) của các chuyến xe vận chuyển và được cân tại các nhà máy dăm gỗ (gỗ đã bóc vỏ).

Khối lượng gỗ tròn dùng cho mộc dân dụng hoặc bao bì được sử dụng công thức đơn Smalian để tính (Vũ Tiến Hình và Phạm Ngọc Giao, 1997). Sau đó được quy đổi ra khối lượng bằng cách nhân với khối lượng thể tích của gỗ (được đo tính theo gỗ không vỏ).

Năng suất được tính bằng tổng sản lượng khai thác chia cho diện tích lô rừng khai thác.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Với số lượng các lô rừng tham gia vào việc xây dựng mô hình là 240 lô bao gồm 100 lô rừng trồng quảng canh và 140 lô rừng trồng thâm canh, các mô hình dự báo sản lượng được xác lập trên cơ sở tương quan tuyến tính đa biến với phương pháp Stepwise trong phần mềm SPSS (Norusis, 2003; Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006). Trong đó:

Biến phụ thuộc là: Năng suất rừng Keo lai tại tuổi 6 (tấn/ha).

Các biến độc lập bao gồm: Phương thức trồng rừng, độ dốc, độ cao khu rừng, loại đất, độ dày tầng đất, thành phần cơ giới đất, nhiệt độ trung bình, và tổng lượng mưa hàng năm.

Tên biến và giá trị của các biến độc lập như trong bảng 1.

Bảng 1. Ký hiệu các biến sử dụng xây dựng các mô hình dự báo năng suất

Nhân tố	Tên biến	Giá trị của biến	Ghi chú
Hình thức trồng	Pttrong	1: trồng quảng canh, 2: trồng thâm canh	Biến mã hóa
	T1	Hình thức trồng rừng quảng canh	Biến Dummy
	T2	Hình thức trồng rừng thâm canh	Biến Dummy
Độ cao	Docao		Biến định lượng
	Capcao	Từ 1 đến 5	Biến mã hóa
	C1	Độ cao dưới 100m	Biến Dummy
	C2	Độ cao từ 100 đến 300m	Biến Dummy
	C3	Độ cao từ 300 đến 500m	Biến Dummy
	C4	Độ cao từ 500 đến 700m	Biến Dummy
Độ dốc	Dodoc		Biến định lượng
	Capdoc	Từ 1 đến 8	Biến mã hóa
	D1	Độ dốc nhỏ hơn 3 độ	Biến Dummy
	D2	Độ dốc từ 3 đến 8 độ	Biến Dummy
	D3	Độ dốc từ 8 đến 15 độ	Biến Dummy
	D4	Độ dốc từ 15 đến 20 độ	Biến Dummy
	D5	Độ dốc từ 20 đến 25 độ	Biến Dummy
	D6	Độ dốc từ 25 đến 30 độ	Biến Dummy
	D7	Độ dốc từ 30 đến 35 độ	Biến Dummy
D8	Độ dốc trên 35 độ	Biến Dummy	
Loại đất	Dat	Từ 1 đến 7	Biến mã hóa
	DatFa	Đất Đỏ vàng trên đá macma axit	Biến Dummy
	DatFj	Đất Đỏ vàng trên đá biến chất	Biến Dummy
	DatFp	Đất Nâu vàng trên phù sa cổ	Biến Dummy
	DatFq	Đất Vàng nhạt trên đá cát	Biến Dummy
	DatFs	Đất Đỏ vàng trên đá sét	Biến Dummy
	DatE	Đất Xói mòn tro sỏi đá	Biến Dummy
	DatHa	Đất Mùn đỏ vàng trên đá macma axit	Biến Dummy

Nhân tố	Tên biến	Giá trị của biến	Ghi chú
Thành phần cơ giới đất	Cogioi	Từ 1 đến 3	Biến mã hóa
	CG1	Đất cát pha	Biến Dummy
	CG2	Đất thịt nhẹ	Biến Dummy
	CG3	Đất thịt nặng	Biến Dummy
Độ dày tầng đất	Doday	Từ 1 đến 5	Biến mã hóa
	Day1	Độ dày nhỏ hơn 30cm	Biến Dummy
	Day2	Độ dày từ 30 đến 50cm	Biến Dummy
	Day3	Độ dày từ 50 đến 70cm	Biến Dummy
	Day4	Độ dày từ 70 đến 100cm	Biến Dummy
	Day5	Độ dày trên 100cm	Biến Dummy
Nhiệt độ trung bình năm	Nhiet	Từ 1 đến 4	Biến mã hóa
	N1	Nhiệt độ trung bình năm nhỏ hơn 22 độ C	Biến Dummy
	N2	Nhiệt độ trung bình năm từ 22 đến 23 độ C	Biến Dummy
	N3	Nhiệt độ trung bình năm từ 23 đến 24 độ C	Biến Dummy
	N4	Nhiệt độ trung bình năm lớn hơn 24 độ C	Biến Dummy
Tổng lượng mưa hàng năm	Mua	Từ 1 đến 4	Biến mã hóa
	M1	Tổng lượng mưa nhỏ hơn 3400mm	Biến Dummy
	M2	Tổng lượng mưa từ 3400 đến 3700mm	Biến Dummy
	M3	Tổng lượng mưa từ 3700 đến 4000mm	Biến Dummy
	M4	Tổng lượng mưa trên 4000mm	Biến Dummy

Các dạng mô hình dự báo năng suất bao gồm:

Dạng 1: Nhân tố độ dốc và độ cao là biến định lượng còn các biến định tính khác sẽ sử dụng biến Dummy (biến giả).

Dạng 2: Tất cả các biến sử dụng đều là biến Dummy.

Dạng 3: Nhân tố độ dốc và độ cao là biến định lượng còn các biến định tính khác sẽ sử dụng biến dạng mã hóa.

Dạng 4: Tất cả các biến đều sử dụng dưới dạng mã hóa.

Việc lựa chọn mô hình được dựa trên các chỉ số:

Mô hình được kiểm nghiệm với 87 lô rừng độc lập, không tham gia vào việc xây dựng mô hình bao gồm 35 lô rừng trồng quảng canh và 52 lô rừng trồng thâm canh.

- Các tham số của biến độc lập tồn tại.
- Hệ số tương quan hồi quy (R) và Hệ số xác định (R²) cao nhất.
- Các chỉ số nhân tố tương quan (CF), sai số tuyệt đối (Δ), sai lệch dự báo (PE), sai số dự báo trung bình tương đối (Δ%) là nhỏ nhất (Stephy et al., 2013; Chave et al., 2005).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xây dựng mô hình dự đoán năng suất rừng Keo lai tại Thừa Thiên Huế

3.1.1. Các mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai chung cho toàn tỉnh

Với 240 ô mẫu đã xây dựng 4 mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai chung cho toàn tỉnh Thừa Thiên Huế được thể hiện qua bảng 2.

Qua bảng 2 cho thấy mô hình 1.1 có nhân tố phương thức trồng là nhân tố ảnh hưởng có ý nghĩa lớn nhất đến năng suất rừng Keo lai trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế vì đây là nhân tố được chọn lọc đầu tiên trong số các nhân tố đưa vào trong mô hình. Đồng thời, căn cứ vào hệ số hồi quy cho thấy, trồng rừng thâm canh (T2) sẽ cho năng suất cao hơn trồng rừng quảng canh 21,123 tấn/ha. Độ dày tầng đất lớn hơn 100cm (Day5) thì năng suất của rừng sẽ cao hơn khoảng 9,194 tấn/ha, còn với độ dày tầng đất nhỏ hơn 30cm (Day1) và độ dày từ 30 đến 50cm (Day2) thì sẽ có năng suất thấp hơn 14,230 hoặc 4,539 tấn/ha so với các độ dày tầng đất đối chứng hoặc có hệ số hồi quy = 0 (Độ dày từ 50 đến 100cm). Điều này cho thấy khi độ dày tầng đất tăng thì năng suất rừng Keo

lai sẽ tăng lên theo. Loại đất thịt nhẹ (CG2) sẽ cho năng suất thấp hơn các thành phần cơ giới khác là 2,884 tấn/ha. Loại đất xói mòn trơ sỏi đá (DatE) cho năng suất thấp hơn các loại đất khác là 27,621 tấn/ha. Các loại đất khác hầu như là không có sự sai khác nhau đáng kể do các hệ số hồi quy đều không tồn tại. Tổng lượng mưa hàng năm từ 3700 đến 4000mm (M3) sẽ có năng suất cao hơn các tổng lượng mưa hàng năm khác là 3,518 tấn/ha. Nhiệt độ trung bình từ 23 đến 24 độ (N3) và nhiệt độ

trung bình trên 24 độ (N4) cho năng suất thấp hơn các mức nhiệt độ đối chứng (nhiệt độ từ 22 đến 23 độ và nhiệt độ nhỏ hơn 22 độ) lần lượt là 6,649 tấn/ha và 8,989 tấn/ha.

Với 2 nhân tố định lượng là độ dốc và độ cao, cả 2 nhân tố này đều có quan hệ nghịch biến với năng suất do hệ số hồi quy đều có giá trị nhỏ hơn không. Qua hệ số hồi quy cho thấy, khi độ dốc tăng thêm 1 độ thì năng suất sẽ giảm đi 0,322 tấn/ha còn với độ cao, khi độ cao tăng lên 1 mét thì năng suất sẽ giảm đi 0,022 tấn/ha.

Bảng 2. Các mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai tại Thừa Thiên Huế

MH	Biến/nhân tố	Hệ số hồi quy (bi)	R	R ²	S _N ²	CF
1.1	Tự do	54,040	0,92	0,84	50,99	1,18E+11
	T2	21,123				
	Day5	9,194				
	Day1	- 14,230				
	DatE	- 27,621				
	Dodoc	- 0,322				
	Docao	- 0,022				
	CG2	- 2,884				
	Day2	- 4,539				
	M3	3,518				
	N4	- 8,989				
N3	- 6,649					
1.2	Tự do	32,225	0,91	0,83	54,09	5,57E+11
	T2	21,668				
	Day5	8,776				
	Day1	- 14,460				
	DatE	- 26,770				
	C1	8,713				
	D2	5,319				
	CG2	- 2,091				
	C2	5,612				
	Day2	- 4,928				
	D7	- 6,267				
	M3	3,772				
	N3	- 3,836				
D6	- 3,318					
1.3	Tự do	2,961	0,90	0,81	58,99	6,45E+12
	Pttrong	22,253				
	Doday	6,142				
	Dodoc	- 0,317				
	Docao	- 0,014				
1.4	Tự do	3,748	0,90	0,80	62,32	3,41E+13
	Pttrong	23,227				
	Doday	6,187				
	Capdoc	- 1,348				
	Capcao	- 2,803				

(Nguồn: Tổng hợp từ phân tích trên SPSS).

Tương tự dạng mô hình 1.1, mô hình 1.2 cũng có sự tham gia đầy đủ của các nhân tố nghiên cứu ảnh hưởng đến năng suất rừng Keo lai. Tuy nhiên, với tất cả các nhân tố đều là biến Dummy nên số lượng biến nhiều hơn. Trong đó, phương thức trồng là nhân tố có ảnh hưởng mạnh nhất đến năng suất. Độ dày tầng đất là nhân tố có ảnh hưởng tiếp theo sau phương thức trồng. Tương tự, loại đất xói mòn tro sỏi đá (E) sẽ cho năng suất thấp hơn các loại đất khác là 26,770 tấn/ha. Đất thịt nhẹ (CG2) cho năng suất thấp hơn các loại thành phần cơ giới khác là 2,091 tấn/ha. Các đai cao nhỏ hơn 100 mét (C1) và từ 100 đến 300 mét (C2) sẽ cho năng suất cao hơn các đai cao khác là 8,713 tấn/ha và 5,612 tấn/ha tương ứng. Cấp độ dốc từ 3 đến 8 độ (D2) sẽ cho năng suất cao hơn các cấp độ dốc đối chứng khác là 5,319 tấn/ha. Độ dốc từ 25 đến 30 độ (D6), độ dốc từ 30 đến 35 độ (D7) sẽ cho năng suất thấp hơn các cấp độ dốc đối chứng khác tương ứng là 3,318 tấn/ha và 6,267 tấn/ha.

Với dạng mô hình 1.3 và 1.4 thì chỉ có 4 nhân tố tham gia vào mô hình. Trong đó phương thức trồng thâm canh sẽ có năng suất cao hơn quảng canh từ 22 đến 23 tấn/ha. Khi mức độ dày tầng lên 1 cấp, năng suất sẽ tăng thêm 6,1 tấn/ha. Tuy nhiên, khi độ dốc của đất tăng lên 1 độ thì sẽ làm năng suất giảm đi 0,317 tấn/ha, khi độ cao tăng lên 1 mét thì năng suất cũng sẽ giảm đi 0,014 tấn/ha (với mô hình 1.3) hoặc khi độ cao tăng lên 1 cấp thì năng suất sẽ giảm đi 2,803 tấn/ha và khi độ dốc tăng lên 1 cấp thì năng suất sẽ giảm đi 1,348 tấn/ha (mô hình 1.4). Còn các nhân tố khác ảnh hưởng đến năng suất chưa rõ ràng. Điều này có thể là do các nhân tố này chưa tuân theo quy luật tuyến tính nên không thích hợp cho dạng mô hình tuyến tính với dạng mã hóa.

Trong 4 dạng mô hình thì ta thấy dạng mô hình 1.1 (độ dốc, độ cao là biến định lượng còn các nhân tố khác là biến Dummy) có hệ số tương quan hồi quy $R = 0,92$ ứng với hệ số xác định $R^2 = 0,84$ là lớn nhất còn thấp nhất là ở dạng mô hình 1.4 với $R = 0,90$ ứng với $R^2 =$

0,80. Bên cạnh đó, các giá trị S_N^2 và CF của mô hình 1.1 lại cho giá trị nhỏ nhất trong 4 dạng mô hình tương quan đã được xác định. Như vậy, có thể thấy rằng trong 4 dạng mô hình thì mô hình 1.1 cho kết quả tốt hơn.

3.1.2. Các mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trồng quảng canh

Bảng 3 thể hiện 4 mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trồng quảng canh tại Thừa Thiên Huế trên cơ sở số liệu của 100 lô rừng trồng quảng canh đã được thu thập.

Qua bảng 3 nhận thấy, với mô hình 2.1 thì có được 7/27 biến tồn tại, trong các nhân tố thì độ dày tầng đất là nhân tố khá quan trọng và có ảnh hưởng lớn đến năng suất trong mô hình trồng rừng quảng canh. Loại đất xói mòn tro sỏi đá (E) là cho năng suất thấp nhất và sẽ thấp hơn các loại đất đối chứng khác đến 15,845 tấn/ha trong khi đó với loại đất đỏ vàng trên đá biến chất (Fj) thì sẽ có năng suất cao hơn loại đất E nhưng thấp hơn các loại đất khác là 5,243 tấn/ha. Điều này được thể hiện qua hệ số hồi quy của các loại đất này đều có giá trị âm. Đất thịt trung bình sẽ cho năng suất cao hơn các loại đất khác đến 7,735 tấn/ha. Với hệ số hồi quy là - 0,336 cho thấy mối quan hệ giữa năng suất với độ dốc là quan hệ nghịch biến, khi độ dốc tăng lên 1 độ thì năng suất giảm đi 0,336 tấn/ha. Với giá trị hệ số hồi quy cho thấy nhiệt độ trung bình từ 23 đến 24 độ (N3) cho năng suất thấp hơn các vùng nhiệt độ khác 3,734 tấn/ha.

Tương tự mô hình 2.1, mô hình 2.2 có được 8/39 biến tồn tại của 4 nhân tố nghiên cứu. Trong đó, độ dày tầng đất là nhân tố có ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất rừng. Với nhân tố loại đất cho thấy loại đất E cho năng suất thấp nhất, loại đất Fj có năng suất cao hơn loại đất E nhưng thấp hơn các loại đất đối chứng 5,058 tấn/ha. Đất thịt trung bình cho năng suất cao hơn các loại thành phần cơ giới khác 5,582 tấn/ha. Cấp độ dốc trên 35 độ sẽ cho năng suất thấp nhất và thấp hơn các cấp độ dốc dưới 25 độ 18,824 tấn/ha.

Với dạng mô hình 2.3 và 2.4 cũng có 4 nhân tố tham gia vào mô hình. Trong đó, độ dày tầng đất và thành phần cơ giới có quan hệ

đồng biến còn độ dốc và độ cao lại có quan hệ nghịch biến với năng suất rừng Keo lai.

Bảng 3. Các mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trồng quảng canh tại Thừa Thiên Huế

MH	Biến/nhân tố	Hệ số hồi quy (bi)	R	R ²	S _N ²	CF
2.1	Tự do	38,123	0,81	0,66	37,70	1,54E+08
	Day5	5,044				
	Day1	- 6,671				
	DatE	- 15,845				
	Dodoc	- 0,336				
	DatFj	- 5,243				
	CG3	7,735				
	N3	- 3,734				
2.2	Tự do	37,624	0,81	0,66	38,33	2,11E+08
	Day2	- 5,660				
	Day1	- 11,958				
	DatE	- 18,374				
	D7	- 7,311				
	DatFj	- 5,058				
	CG3	5,582				
	D6	- 4,994				
	D8	- 18,824				
2.3	Tự do	22,724	0,78	0,60	42,60	1,78E+09
	Doday	3,235				
	Dodoc	- 0,296				
	Cogioi	3,741				
	Docao	- 0,008				
2.4	Tự do	24,172	0,76	0,58	44,66	4,99E+09
	Doday	3,122				
	Capdoc	- 1,370				
	Cogioi	3,831				
	Capcao	- 1,623				

(Nguồn: Tổng hợp từ phân tích trên SPSS).

Trong 4 dạng mô hình thì ta thấy dạng mô hình 2.1 (độ dốc, độ cao là biến định lượng còn các nhân tố khác là biến Dummy) có hệ số tương quan hồi quy R = 0,81 ứng với hệ số xác định R² = 0,66 là lớn nhất còn thấp nhất là ở dạng mô hình 2.4 với R = 0,76 ứng với R² = 0,58. Bên cạnh đó, các giá trị S_N² và CF của mô hình 2.1 lại cho giá trị nhỏ nhất còn mô hình 2.1 lại có giá trị S_N² và CF lớn nhất. Như vậy trong 4 dạng mô hình đã khảo

sát thì dạng mô hình 1 (mô hình 2.1) là cho kết quả tốt nhất.

3.1.3. Các mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trồng thâm canh

Trên cơ sở 140 lô rừng được điều tra, 4 mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trồng thâm canh trên địa bàn Thừa Thiên Huế đã được xây dựng, thể hiện qua bảng 4.

Qua bảng 4 cho thấy, mô hình 3.1 thì có được 8/27 biến tồn tại. Trong các nhân tố ảnh hưởng, độ dày tầng đất là nhân tố quan trọng nhất và có ảnh hưởng lớn đến năng suất trong mô hình trồng rừng thâm canh. Với xu hướng là độ dày càng lớn thì năng suất rừng càng cao. Tương tự, loại đất E cho năng suất thấp nhất, loại đất Fp cho năng suất cao hơn loại đất E nhưng thấp hơn các loại đất khác 7,223

tấn/ha. Với hệ số hồi quy là - 0,471 cho thấy khi độ dốc tăng thêm 1 độ, năng suất sẽ giảm 0,471 tấn/ha. Với giá trị của hệ số hồi quy cho thấy tổng lượng mưa phù hợp cho rừng Keo lai là từ 3700 đến 4000mm (M3) với năng suất cao hơn là 3,575 tấn/ha nhưng nếu tổng lượng mưa trên 4000mm (M4) sẽ cho năng suất thấp hơn 3,466 tấn/ha so với các vùng tổng lượng mưa nhỏ hơn 3700mm.

Bảng 4. Các mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trồng thâm canh tại Thừa Thiên Huế

MH	Biến/nhân tố	Hệ số hồi quy (bi)	R	R ²	S _N ²	CF
3.1	Tự do	63,483	0,89	0,78	48,62	3.61E+10
	Day5	22,374				
	Day1	- 10,510				
	DatE	- 21,632				
	Dodoc	- 0,471				
	M3	3,575				
	Day4	7,415				
	DatFp	- 7,223				
	M4	- 3,466				
3.2	Tự do	52,257	0,87	0,76	53,79	4.79E+11
	Day5	23,010				
	Day1	- 11,185				
	DatE	- 21,744				
	C1	4,785				
	M3	3,534				
	Day4	7,406				
	DatFp	- 7,680				
D2	4,305					
3.3	Tự do	45,365	0,85	0,72	60,35	1.27E+13
	Doday	7,270				
	Dodoc	- 0,407				
3.4	Tự do	44,652	0,84	0,71	62,70	4.12E+13
	Doday	7,767				
	Capdoc	- 4,793				

(Nguồn: Tổng hợp từ phân tích trên SPSS).

Với mô hình 3.2, có 8 biến thuộc 5 nhân tố nghiên cứu và có 2/7 nhân tố không tham gia vào mô hình dự báo gồm nhiệt độ trung bình và thành phần cơ giới đất. Tương tự mô hình 3.1, trong mô hình 3.2 độ dày tầng đất là nhân tố có ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất rừng. Loại đất xói mòn tro sỏi đá (datE)

là cho năng suất thấp nhất, tiếp theo là loại đất nâu vàng trên phù sa cổ (datFp) là cho năng suất thấp hơn loại đất đồi chứng khác và 3 loại đất còn lại là 7,680 tấn/ha. Cấp độ dốc từ 3 đến 8 độ (D2) là cho năng suất cao hơn các cấp độ dốc còn lại là 4,305 tấn/ha. Độ cao dưới 100 mét (C1) sẽ cho năng suất

cao hơn các cấp độ cao còn lại 4,875 tấn/ha. Các vùng có tổng lượng mưa thấp hơn 3700mm hoặc lớn hơn 4000mm thì không có sự sai khác nhau rõ rệt về năng suất và thấp hơn vùng có lượng mưa từ 3700 đến 4000mm (M3) là 3,534 tấn/ha.

Với dạng mô hình 3.3 và 3.4 thì chỉ có 2 nhân tố tham gia vào mô hình bao gồm độ dày tầng đất và độ dốc. Với độ dày tầng đất cho thấy quan hệ giữa độ dày tầng đất với năng suất là quan hệ đồng biến. Tuy nhiên, với nhân tố độ dốc thì sẽ cho quan hệ nghịch biến, nghĩa là khi độ dốc tăng lên thì năng suất sẽ giảm đi. Đồng thời, khi độ dốc tăng lên 1 độ sẽ làm năng suất giảm đi 0,407 tấn/ha, hoặc khi tăng lên 1 cấp, năng suất giảm đi 4,793 tấn/ha.

Trong 4 dạng mô hình thì ta thấy mô hình 3.1, có hệ số tương quan hồi quy $R = 0,89$ ứng với hệ số xác định $R^2 = 0,78$ là lớn nhất. Trong khi đó giá trị thấp nhất là ở dạng mô hình 3.4 với $R = 0,84$ ứng với $R^2 = 0,71$. Bên cạnh đó, các giá trị S_N^2 và CF của mô hình 3.1 lại cho giá trị nhỏ nhất còn mô hình 3.4 lại có giá trị S_N^2 và CF lớn nhất. Như vậy dạng mô hình 1 (mô hình 3.1) là cho kết quả tốt hơn so với các dạng mô hình còn lại.

3.2. Kiểm nghiệm và lựa chọn mô hình

3.2.1. Xác định các chỉ tiêu đánh giá mô hình

Kết quả kiểm nghiệm từ số liệu của 87 lô rừng độc lập cho các mô hình đã xây dựng được thể hiện qua bảng 5.

Bảng 5. Một số chỉ tiêu đánh giá sự phù hợp mô hình dự báo năng suất

Mô hình	Δ (tấn/ha)			$\Delta\%$ (%)			PE (tấn/ha)
	TB	Max	Min	TB	Max	Min	
1.1	1,95	9,92	0,03	4,62	28,50	0,09	0,15
1.2	3,05	10,82	0,02	7,93	38,23	0,06	0,51
1.3	3,15	16,33	0,13	8,00	46,93	0,40	0,25
1.4	3,10	14,74	0,09	7,88	42,36	0,14	0,28
2.1	2,68	13,96	0,04	9,93	54,02	0,10	1,09
2.2	4,14	16,48	0,08	14,30	56,50	0,33	0,94
2.3	3,08	8,70	0,15	10,74	46,20	0,70	0,17
2.4	2,98	8,46	0,10	10,44	51,59	0,51	0,07
3.1	2,65	9,86	0,06	5,17	21,25	0,12	- 0,22
3.2	3,06	9,42	0,06	6,08	20,32	0,15	- 0,15
3.3	3,02	11,38	0,08	5,90	20,26	0,18	- 0,24
3.4	3,46	14,78	0,07	6,86	26,32	0,16	- 0,27

Ghi chú: Δ : sai số tuyệt đối $\Delta\%$: sai lệch dự báo tương đối (%)
 PE: Prediction Error (sai lệch dự báo)

Từ bảng 5 cho thấy từ mô hình 1.1 đến 1.4 và từ 2.1 đến 2.4, chênh lệch giữa giá trị lý thuyết và giá trị thực tế đều có giá trị dương (PE>0). Điều này có nghĩa là mô hình có xu hướng cho giá trị dự báo lớn hơn giá trị thực (over - estimation). Trong khi đó, từ mô hình 3.1 đến 3.4 lại có giá trị chênh lệch âm (PE<0). Nghĩa

là mô hình dự báo năng suất rừng trồng thâm canh thường cho giá trị dự báo thấp hơn giá trị thực tế (under - estimation).

Mô hình 1.2 cho giá trị sai số tuyệt đối giữa lý thuyết với thực tế (Δ) nhỏ nhất là 0,02 tấn/ha. Trong khi đó giá trị Δ lớn nhất là 16,33 tấn/ha thuộc về mô hình 1.3. Tuy

nhiên, về trung bình, mô hình 1.1 cho giá trị Δ bình quân là 1,95 tấn/ha (tương ứng với $\Delta\% = 4,62\%$) là giá trị nhỏ nhất trong 4 dạng mô hình đã được lập. Như vậy có thể nói rằng trong 4 dạng mô hình khảo sát, mô hình 1.1 cho kết quả tốt hơn hẳn 3 dạng mô hình còn lại để dự báo năng suất rừng Keo lai trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế.

Các mô hình từ 2.1 đến 2.4 cho thấy, mô hình 2.1 cho giá trị Δ nhỏ nhất là 0,04 tấn/ha. Trong khi đó giá trị Δ lớn nhất là 16,48 tấn/ha thuộc về mô hình 2.2. Hơn thế nữa, về giá trị trung bình, mô hình 2.1 cũng là mô hình cho giá trị Δ bình quân nhỏ nhất là 2,68 tấn/ha (tương ứng với $\Delta\%$ là 9,33%). Như vậy đối với các khu rừng trồng quảng canh thì ta có thể sử dụng mô hình 2.1 để dự báo năng suất sẽ cho kết quả tốt hơn các dạng còn lại.

Với các mô hình từ 3.1 đến 3.4 cho thấy, mô hình 3.1 có giá trị Δ nhỏ nhất là 0,06 tấn/ha. Trong khi đó giá trị Δ lớn nhất là 14,78 tấn/ha ở mô hình 3.4. Đồng thời giá trị Δ trung bình nhỏ nhất cũng ở mô hình 3.1 với giá trị bình quân là 2,65 tấn/ha (ứng với $\Delta\%$ là 5,17%). Do đó, để sai số tuyệt đối trung bình nhỏ, nên chọn mô hình 3.1 để dự báo năng suất rừng Keo lai trồng thâm canh trên địa bàn Thừa Thiên Huế.

Như vậy trong 4 dạng mô hình đã khảo sát, dạng mô hình có độ dốc và độ cao là biến định lượng còn các nhân tố định tính là biến Dummy cho kết quả tốt hơn 3 dạng mô hình còn lại để dự báo năng suất rừng Keo lai trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế.

3.2.2. Lựa chọn mô hình

Trong 3 mô hình dự báo năng suất rừng cho 3 trường hợp theo dạng biến độc lập gồm độ dốc và độ cao là biến định lượng còn các biến định tính là biến Dummy, nhận thấy mô hình 1.1 có giá trị sai lệch tuyệt đối (Δ) nhỏ nhất là 1,95 tấn/ha (ứng với $\Delta\%$ là 4,62%) trong khi

đó mô hình 2.1 lại có giá trị Δ lớn nhất là 2,68 tấn/ha ($\Delta\%$ là 9,93%). Như vậy với các giá trị sai lệch dự báo tương đối đều nhỏ hơn 10% nên đều có thể dùng các mô hình để dự báo năng suất rừng Keo lai trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Tuy nhiên, với giá trị sai lệch dự báo tương đối nhỏ nhất, mô hình 1.1 là mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai tốt nhất trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế với mô hình cụ thể là:

$$\begin{aligned} \text{Nangsuat} = & 54,040 + 21,123(T2) + \\ & 9,194(\text{Day5}) - 14,230(\text{Day1}) - 27,621(\text{DatE}) - \\ & 0,322(\text{dodoc}) - 0,022(\text{docao}) - 2,884(\text{CG2}) - \\ & 4,539(\text{Day2}) + 3,518(\text{M3}) - 8,989(\text{N3}) - \\ & 6,649(\text{N4}) \end{aligned}$$

3.3. Hướng dẫn sử dụng mô hình

Khi tiến hành dự báo năng suất rừng Keo lai ở tuổi 6 cho một khu vực nào đó trên địa bàn Thừa Thiên Huế thì ta cần xác định các chỉ tiêu cụ thể là:

- Xác định loại đất
- Xác định thành phần cơ giới đất
- Xác định độ dày tầng đất
- Xác định độ dốc
- Xác định độ cao
- Xác định nhiệt độ bình quân chung hàng năm
- Xác định tổng lượng mưa hàng năm

Sau đó, dựa vào mô hình đã được xây dựng và lựa chọn, ta tiến hành tính toán và dự báo được năng suất rừng Keo lai sẽ thu hoạch được khi 6 năm tuổi là:

Nếu trồng quảng canh, năng suất sẽ là:

$$\begin{aligned} \text{Năng suất} = & 54,040 + 9,194(\text{Day5}) - 14,230 \\ & (\text{Day1}) - 27,621(\text{DatE}) - 0,322(\text{dodoc}) - \\ & 0,022(\text{docao}) - 2,884(\text{CG2}) - 4,539(\text{Day2}) + \\ & 3,518(\text{M3}) - 8,989(\text{N3}) - 6,649(\text{N4}) \end{aligned}$$

Nếu trồng thâm canh, năng suất sẽ là:

$$\begin{aligned} \text{Năng suất} = & 54,040 + 21,123(T2) + 9,194 \\ & (\text{Day5}) - 14,230(\text{Day1}) - 27,621(\text{DatE}) - \end{aligned}$$

0,322 (dodoc) - 0,022(docao) - 2,884(CG2) - 4,539 (Day2) + 3,518(M3) - 8,989(N3) - 6,649(N4)

Ví dụ 1: Một lô rừng diện tích 1,5ha với loại đất được xác định là loại đất đỏ vàng trên macma axit (Fa), có độ dày tầng đất là 60cm, thành phần cơ giới là thịt nhẹ, độ dốc khu rừng là 27 độ, ở độ cao 250m, nhiệt độ trung bình hàng năm trong khu vực là 22,5 độ C, Tổng lượng mưa hàng năm là 3550mm. Khi trồng rừng Keo lai sau 6 năm để khai thác có thể thu hoạch được là:

Nếu trồng rừng quảng canh, năng suất sẽ là:
 $= 54,040 - 0,322*27 - 0,022* 250 - 2,884*1 = 36,962$ tấn/ha

Với giá trị sai tiêu chuẩn của mô hình tương quan là 2,834, với độ tin cậy 95% thì năng suất của khu rừng là từ 31,407 đến 42,517 tấn/ha. Do đó có thể thu được sản lượng từ 47,111 đến 63,775 tấn sau 6 năm trồng.

Nếu trồng rừng thâm canh, năng suất sẽ là:
 $= 54,040 + 21,123 *1 - 0,322*27 - 0,022* 250 - 2,884*1 = 58,085$ tấn/ha

Với giá trị sai tiêu chuẩn của mô hình tương quan là 2,834, với độ tin cậy 95% thì năng suất của khu rừng là từ 52,530 đến 63,640 tấn/ha. Do đó có thể thu được sản lượng từ 78,796 đến 95,459 tấn sau 6 năm trồng.

Ví dụ 2: Một lô rừng diện tích 0,5ha với loại đất được xác định là loại đất đỏ vàng trên macma axit (Fa), có độ dày tầng đất là 20cm, thành phần cơ giới là thịt nhẹ, độ dốc khu rừng là 17 độ, ở độ cao 150m, nhiệt độ trung bình hàng năm trong khu vực là 23,5 độ C, Tổng lượng mưa hàng năm là 3750mm. Khi trồng rừng Keo lai sau 6 năm để khai thác thì có thể thu hoạch được là:

Nếu trồng rừng quảng canh, năng suất sẽ là:
 $= 54,040 - 14,230*1 - 0,322*17 - 0,022*150 - 2,884*1+3,518*1 - 8,989*1 = 22,681$ tấn/ha

Với giá trị sai tiêu chuẩn của mô hình tương quan là 2,834, với độ tin cậy 95% thì năng suất của khu rừng là từ 17,126 đến 28,236 tấn/ha. Do đó có thể thu được sản lượng từ 8,563 đến 14,118 tấn sau 6 năm trồng.

Nếu trồng rừng thâm canh, năng suất sẽ là:
 $= 54,040 + 21,123*1 - 14,230*1 - 0,322*17 - 0,022*150 - 2,884 *1 + 3,518*1 - 8,989*1 = 43,804$ tấn/ha

Với giá trị sai tiêu chuẩn của mô hình tương quan là 2,834 thì ta có thể biết rằng với độ tin cậy 95% năng suất của khu rừng là từ 38,249 đến 49,359 tấn/ha. Do đó có thể thu được sản lượng từ 19,125 đến 24,68 tấn sau 6 năm trồng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Trồng rừng thâm canh cho năng suất tại tuổi 6 cao hơn ít nhất là trên 21 tấn/ha so với trồng quảng canh trên địa bàn Thừa Thiên Huế.

Hầu hết các nhân tố điều tra nghiên cứu đều có ảnh hưởng đến năng suất của rừng Keo lai tại tuổi 6 theo các mức độ khác nhau và tùy theo các dạng mô hình tương quan khác nhau.

Phương thức trồng là nhân tố có ảnh hưởng mạnh nhất đến năng suất rừng Keo lai trên địa bàn Thừa Thiên Huế. Đồng thời, phương thức trồng là biến độc lập cho mô hình dự báo chung cho kết quả dự báo năng suất tốt hơn là tách riêng cho từng phương thức trồng rừng.

Trong 4 dạng mô hình được thử nghiệm, dạng mô hình 1 (Độ dốc và độ cao là biến định lượng còn các nhân tố định tính là biến Dummy) cho kết quả dự báo năng suất tốt nhất với hệ số tương quan hồi quy đạt 0,92, mô hình dự báo cụ thể là:

Năng suất = 54,040 + 21,123(T2)+ 9,194 (Day5) - 14,230(Day1) - 27,621 (DatE) - 0,322 (dodoc) - 0,022(docao) - 2,884(CG2) - 4,539 (Day2) + 3,518(M3) - 8,989(N3) - 6,649(N4).

4.2. Một số tồn tại và hạn chế

- Việc phân chia mức độ thâm canh và quảng canh còn mang tính định tính và phụ thuộc vào chủ quan của người điều tra nên độ chính xác chưa cao.
- Giống Keo lai dùng để trồng rừng thường được hỗ trợ từ các dự án hoặc các hộ mua từ nhiều nguồn khác nhau mà không qua tâm đến các dòng, xuất xứ do đó các rừng Keo lai chưa được phân chia theo các dòng khác nhau nên cũng có ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu.
- Một số loại đất, lập địa khác chưa có rừng đến tuổi khai thác nên chưa điều tra và đưa vào mô hình dự báo nhằm đảm bảo tính hoàn chỉnh của nghiên cứu.

4.3. Kiến nghị

- Mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai chỉ nên sử dụng cho tỉnh Thừa Thiên Huế, rừng tuổi 6, với 7 loại đất, 3 thành phần cơ giới đã được nghiên cứu. Với các khu rừng Keo lai có các điều kiện, nhân tố điều tra khác, cần có công tác kiểm nghiệm trước khi sử dụng.
- Cần tiếp tục điều tra, đánh giá thêm các nhân tố khác có ảnh hưởng đến năng suất rừng Keo lai và trên các điều kiện trồng khác để bổ sung và hoàn chỉnh mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai trên toàn bộ diện tích của tỉnh.
- Cần phân tích rõ hơn mức độ thâm canh, các dòng Keo lai được trồng để có thể đánh giá, nhận định kết quả chính xác hơn
- Cần nghiên cứu bổ sung cho đối tượng rừng lớn tuổi hơn và đã có áp dụng các biện pháp lâm sinh phục vụ cho kinh doanh gỗ lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Tiến Hinh và Phạm Ngọc Giao (1997). *Điều tra rừng (Giáo trình Đại học Lâm nghiệp)*. Nhà xuất bản Nông nghiệp
2. Nguyễn Hải Tuất, Vũ tiến Hinh và Ngô Kim Khôi (2006). *Phân tích thống kê trong lâm nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Chave J., C. Andalo, S. Brown, M. A. Cairus, J. Q. Chambers, D. Eamus, H. Folster, F. Fromard, N. Higuchi, T. Kira, J. P. Lescure, B. W. Nelson, H. Ogawa, H. Puig, B. Riera, & T. Yamakura (2005). *Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests*. *Ecosystem Ecology, Oecologia* (2005) 145; 87 - 99. DOI 10.1007/s00442 - 005 - 0100 - x.
4. Norušis, M.J. 2003. *SPSS 12.0 Statistical Procedures Companion*. Prentice hall, Inc. NJ, USA.
5. Stepby D. Makungwa, Abbie Chittock, David L. Skole, George Y. Kanyama - Phiri and Iain H. Woodhouse (2013). *Allometry for Biomass estimation in Jatropha tree planted as boundary hedge in farmers' fields*. *Forests* 2013, 4, 218 - 233; DOI:10.3390/f4020218.

Người thẩm định: GS.TSKH. Nguyễn Ngọc Lung

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH NGHI VÀ NĂNG SUẤT QUẢ CÁC DÒNG MACADAMIA Ở VÙNG TÂY BẮC VIỆT NAM

Nguyễn Đức Kiên^{1*}, Chris Harwood², Hoàng Thị Lụa³,
Delia Catacutan³, Mai Trung Kiên¹

¹ Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp,

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

² CSIRO Sustainable Ecosystem, Private Bag 12, Hobart 7001, Australia

³ World Agroforestry Centre Vietnam Office, Số 1, Lô 14A, Trung Yên, Cầu Giấy, Hà Nội

* Tác giả liên hệ: nguyen.duc.kien@vafs.gov.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là để đánh giá khả năng thích ứng, sinh trưởng và năng suất quả của cây Macadamia và biến dị về năng suất quả của các dòng vô tính với mục đích nhằm hỗ trợ phát triển bền vững loài cây này ở vùng Tây Bắc Việt Nam. Nghiên cứu được thực hiện tại bảy mô hình trồng Macadamia ở vùng Tây Bắc. Qua nghiên cứu, Macadamia được đánh giá có khả năng thích ứng tốt và sản lượng quả hợp lý tại các địa điểm khác nhau phân bố ở độ cao từ 300 - 700 mét so với mực nước biển. Tại huyện Mai Sơn, Sơn La, khảo nghiệm nghiên cứu các dòng vô tính được thực hiện đánh giá trên sáu dòng vô tính được lựa chọn, hai đối chứng cây con từ hạt và hỗn hợp cây hom các cây mẹ sai quả từ Ba Vì. Sản lượng quả hàng năm đã có sự khác biệt đáng kể trong hai năm 2011 - 2012. Dòng OC, 246 và 816 có sản lượng quả cao nhất trong số sáu dòng khảo nghiệm, đạt từ 2 đến 6kg mỗi cây. Sản lượng quả Macadamia trong năm 2011 cao hơn so với năm 2012. Dòng 246 và OC duy trì sản lượng quả cao và ổn định trong cả 2 năm. Dòng 842 đạt năng suất quả cao trong năm 2011 nhưng sản lượng lại giảm đáng kể trong năm 2012. Dòng 816 có năng suất quả ở mức trung bình và duy trì ổn định trong hai năm. Dựa vào những kết quả nghiên cứu, chúng tôi kiến nghị các dòng vô tính OC, 246 và 816 nên đưa vào trồng hỗn hợp để duy trì năng suất bền vững cũng như đảm bảo tối đa thụ phấn chéo. Khuyến nghị về điều kiện khí hậu thích hợp cho trồng Macadamia đã được trình bày, và các vấn đề quản lý các mô hình Macadamia đối với các điều kiện của vùng Tây Bắc cũng đã được thảo luận.

Từ khóa: Dòng vô tính, Macadamia, năng suất quả

Adaptability and nut yield of Macadamia clones in North West Vietnam

Objectives of the study were to better understand adaptability, growth and nut yield of Macadamia and clonal variation in these traits, information that will support sustainable development of this species in the Northwest region. The study evaluated seven Macadamia plantations in the Northwest region. Macadamia shows good adaptability and reasonable nut yields in several different locations 300 - 700 metres above sea level. A clone trial at Mai Sơn, Sơn La province, tested six selected clones and two controls (unimproved seedlings, and cuttings from selected superior seedling trees). Significant differences in annual nut yield were recorded in two successive years over the period 2011 - 12. Clones OC, 246 and 816 had the highest yields of the six clones tested, with mean ranging from 2 to 6kg per tree. Nut yields were higher in 2011 than in 2012. Clones 246 and OC maintained the highest consistent nut yields during these two years. Clone 842 had high nut yield in 2011 but its yield significantly decreased in 2012. Clone 816 had intermediate nut yield and remained stable over the 2 years. We suggest that clones OC, 246 and 816 should be planted in mixture to maintain sustainable yield as well as ensuring maximum cross - pollination. Recommendations on suitable climatic conditions for planting Macadamia are presented, and management issues in Macadamia plantations with respect to the Northwest conditions are also discussed.

Keywords: Clone, Macadamia, nut yield

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Macadamia là tên gọi chung của chín loài cây thuộc chi *Macadamia*, thuộc họ Proteaceae. Trong số chín loài, chỉ có hai loài là *M. integrifolia* Maiden & Betche và *M. tetraphylla* L. Johnson có giá trị thương mại. Hai loài *Macadamia* này phân bố tự nhiên ở vùng ven biển phía Đông Nam Queensland và phía Đông Bắc New South Wales, Úc. Các loài khác không ăn được vì chúng đắng (Mast et al., 2008).

Macadamia là cây ăn quả thân gỗ, thuộc nhóm quả hạch, có tỷ lệ trọng lượng hạt khác nhau, từ 30 đến 50%. Nhân Mắc - ca có hàm lượng dầu trong nhân cao từ 71 - 80%. Hạt *Macadamia* được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp sản xuất bánh kẹo cho các sản phẩm có giá trị cao hoặc có thể nướng ăn trực tiếp (Cavaletto 1981; Stephenson 2005).

Theo Nguyễn Công Tạn (2008), hạt *Macadamia* có hàm lượng dinh dưỡng cao với hàm lượng lớn axit béo không bão hòa (78,2%), tiếp theo là các hợp chất đường (10%), Kali (0,37%), Phốt pho (0,17%) và Magiê (0,12%). Hàm lượng dầu béo trong nhân *Macadamia* là cao hơn cả so với lạc và hạt điều. Nhờ có hương vị và hàm lượng dinh dưỡng cao, *Macadamia* được đánh giá là một sản phẩm nông nghiệp giá trị cao.

Trong hai thập kỷ qua, *Macadamia* đã thu hút được sự chú ý quan tâm và được giới thiệu rộng rãi trên toàn thế giới. Đến năm 2006, diện tích *Macadamia* trên toàn thế giới đã đạt 112.000ha, tương đương với khoảng 17 triệu cây, với tổng sản lượng 120.000 tấn hạt nhân mỗi năm (Hoàng Hòe, 2008). *Macadamia* được trồng rộng rãi ở Úc (44.000ha), Hoa Kỳ (23.600ha ở Hawaii), Brazil (3.300ha), Kenya (12.500ha), Nam Phi (16.500ha), Guatemala (6.200ha), Thái Lan (1.500ha) và Trung Quốc (5.000ha).

Macadamia lần đầu tiên được đưa vào Việt Nam năm 1994, với một vài cây không được chọn lọc và trồng tại Trạm Thực nghiệm Giống

Ba Vi thuộc Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng (nay là Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp). Những cây đầu tiên bắt đầu cho thu hoạch hạt vào năm 1999, mỗi cây cho thu hoạch 7kg hạt vào năm 2002.

Năm 2002, Hiệp hội *Macadamia* Úc đã chuyển giao 9 dòng *Macadamia* (246, 344, 741, 842, 816, 849, 856, NG8 và Daddow) có năng suất cao và chất lượng tốt cho Viện Nghiên cứu Giống và công nghệ sinh học Lâm nghiệp để thử nghiệm khả năng thích ứng, tăng trưởng và năng suất của *Macadamia* tại Việt Nam cùng với 2 dòng vô tính OC và A800 từ Trung Quốc. Những dòng này được bắt đầu thử nghiệm vào năm 2002 ở các địa điểm khác nhau tại Việt Nam trong khuôn khổ đề tài "Khảo nghiệm giống và nhân giống sinh dưỡng và đánh giá khả năng thích ứng của cây *Macadamia* ở Việt Nam". Thử nghiệm dòng vô tính của loài này đã được trồng tại Hà Nội, Sơn La, Quảng Ninh, Quảng Bình, Đắk Lắk (Nguyễn Đình Hải, 2010) và gần đây ở các tỉnh Thanh Hóa và Lai Châu. Năng suất quả cao nhất được ghi nhận tại tỉnh Đắk Lắk, và từ thấp đến trung bình ở các tỉnh khác (Nguyễn Đình Hải, 2010). Song song với đề tài nghiên cứu này, từ năm 2004 *Macadamia* cũng đã được trồng đại trà ở Lạng Sơn, Quảng Ninh, Sơn La và Nghệ An, sử dụng giống cây nhập khẩu từ Trung Quốc mà không qua khảo nghiệm đánh giá khả năng thích ứng và năng suất.

Khả năng ra quả và cho hạt đã được báo cáo trong một số thử nghiệm và các khu vực trồng thí điểm *Macadamia* ở vùng Tây Bắc. Kết quả nghiên cứu cho thấy *Macadamia* có thể phù hợp trồng sản xuất hạt để cải thiện đời sống của nông dân. Tuy nhiên, kiến thức về khả năng thích ứng của *Macadamia*, khả năng sản xuất hạt, sâu bệnh, kỹ thuật canh tác của người dân còn nhiều hạn chế ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững của *Macadamia* ở vùng Tây Bắc.

Đánh giá về khả năng thích ứng và năng suất hạt của cây Macadamia ở khu vực Tây Bắc là một hoạt động của dự án nghiên cứu "Nông lâm kết hợp cho sinh kế của nông hộ nhỏ ở Tây Bắc Việt Nam" được tài trợ bởi Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Australia (ACIAR). Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá được khả năng thích nghi, sinh trưởng và phát triển của Macadamia cũng như

xác định được giống Macadamia có sản lượng quả cao cho vùng Tây Bắc.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Khảo nghiệm được tiến hành trong các mô hình trồng Macadamia tại các địa điểm khác nhau ở vùng Tây Bắc. Chi tiết trong bảng 1.

Bảng 1. Các mô hình trồng Macadamia tham gia thử nghiệm

Địa điểm	Độ cao (m)	Diện tích (ha)	Tuổi cây (năm)	Phương thức trồng
Mai Sơn, Sơn La	600	1	8	Khảo nghiệm dòng vô tính
Mai Sơn, Sơn La	600	0,3	8	Vườn sưu tập dòng
Chiềng Sinh, TP. Sơn La	670	0,5	8	Vườn hộ gia đình
Thuận Châu, Sơn La	550	-	8	Vườn hộ gia đình
Mường Lay, Điện Biên	270	-	8	Vườn hộ gia đình
TP. Điện Biên	500	-	8	Vườn hộ gia đình
Tân Uyên, Lai Châu	570	1	3	Trồng thương mại

Khảo nghiệm dòng vô tính Macadamia ở huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La được trồng vào tháng 8 năm 2004 do Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp và Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc phối hợp thực hiện. Khảo nghiệm bao gồm 6 dòng Macadamia ghép là OC, A800, 246, 816, 842, 849 và 2 công thức đối chứng là (i) cây hạt đại trà và (ii) hỗn hợp cây hom các dòng vô tính sai quả chọn tại Ba Vi. Thiết kế thử nghiệm là một khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 8 lần lặp lại và 1 cây/ô thí nghiệm với hầu hết các công thức ngoại trừ các công thức đối chứng và dòng OC có nhiều cây trồng trên mỗi lần lặp (Nguyễn Đình Hải, 2010). Tháng 7 năm 2004, Trung tâm Giống cây trồng vật nuôi và thủy sản Sơn La ở huyện Mai Sơn cũng đã xây dựng vườn tập hợp dòng Macadamia ở Mai Sơn, bao gồm dòng OC và 246. Cả hai địa điểm trồng đều nằm ở độ cao khoảng 600m so với mực nước biển trên dạng đất ferralit đỏ vàng, pH là 4,8. Tổng lượng mưa hàng năm khoảng 1400mm, mùa mưa chủ yếu từ tháng tư đến tháng chín và nhiệt độ trung bình hàng

năm là 22⁰C. Các mô hình được trồng với khoảng cách 7m × 7m, đào hố 80 × 80 × 80cm, mỗi gốc bón 50kg phân chuồng hoại + 500g NPK/gốc. Khảo nghiệm dòng vô tính bón thêm 500g NPK mỗi gốc khi cây được 2 năm tuổi.

Mô hình trồng quy mô hộ gia đình ở thành phố Sơn La đã được trồng vào năm 2004 bởi gia đình bà Phạm Thị Trang, sử dụng cây ghép do Trung tâm khuyến nông Sơn La cung cấp. Các thông tin của dòng vô tính đã không được ghi lại, có thể mô hình được trồng hỗn hợp các dòng vô tính với nhau. Ở mô hình này, Macadamia được trồng với khoảng cách 5m × 5m, không bón phân và không trồng xen cây dưới tán.

Mô hình Macadamia ở huyện Tân Uyên, tỉnh Lai Châu được trồng vào năm 2009 do Công ty TNHH Minh Sơn xây dựng với hỗn hợp các dòng vô tính. Mô hình trồng với khoảng cách 5m × 5m, đào hố 80 × 80 × 80cm và bón lót 20kg phân chuồng + 500g NPK cho mỗi hố trước khi trồng.

Trong số các mô hình rừng trồng ở trên, khảo nghiệm dòng vô tính và vườn tập hợp dòng ở Mai Sơn, rừng trồng của công ty Minh Sơn quản lý trên địa bàn huyện Tân Uyên, tỉnh Lai Châu được bón phân và làm cỏ trong 2 - 3 năm đầu tiên. Trong khảo nghiệm dòng vô tính, Macadamia được trồng xen cà phê. Hai mô hình rừng trồng ở Mai Sơn được trồng với khoảng cách 7m × 7m.

Các rừng trồng Macadamia ở Mai Sơn được trồng trên dạng đất là đất ferralit màu đỏ phát triển mạnh trên đá vôi, tầng đất tương đối sâu (>1m), độ pH từ 5 đến 5,5, đất có hàm lượng mùn cao, hàm lượng đạm thấp nhưng hàm lượng lân và kali khá cao, đất ít đá lẫn và thoát nước tốt phù hợp với sinh trưởng và phát triển của cây trồng (Nguyễn Đình Hải, 2010). Việc thu thập số liệu của các mô hình trồng được thực hiện vào tháng 8 - tháng 9 năm 2012. Khảo nghiệm nhằm thu thập các số liệu sau:

- Chỉ số sinh trưởng của cây: Đường kính gốc (Do), chiều cao (Hvn), đường kính tán (Dt).

- Sản lượng quả/cây.

Ngoài ra, sản lượng quả Macadamia trong mô hình khảo nghiệm dòng vô tính ở Mai Sơn được thu thập năm 2011. Dữ liệu thu thập được từ các thử nghiệm dòng vô tính ở Mai Sơn được phân tích theo phương pháp phân tích phương sai một nhân tố sử dụng phần mềm DataPlus 3.0 (CSIRO) và GenStat 12 (VSN International). Số liệu thu thập từ vườn tập hợp dòng tại Mai Sơn được phân tích bằng

phương pháp phân tích phương sai một nhân tố Microsoft Excel 2007. Các phân tích thử nghiệm đánh giá ý nghĩa của sự khác biệt giữa các phương pháp (dòng vô tính và mẫu đối chứng) trong các tính trạng sinh trưởng và sản lượng quả.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng sinh trưởng và năng suất quả của Macadamia ở vùng Tây Bắc

Kết quả nghiên cứu điều tra từ các mô hình trồng Macadamia ở Tây Bắc được trình bày trong bảng 2. Tất cả các mô hình rừng trồng Macadamia điều tra nghiên cứu được trồng bằng cây ghép (trừ các công thức đối chứng trong khảo nghiệm dòng vô tính) nhưng không biết nguồn gốc của các dòng, trừ các thử nghiệm vô tính và vườn tập hợp dòng ở huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La. Các mô hình rừng trồng Macadamia trồng vào năm 2004 ở vùng Tây Bắc cho thấy Macadamia có sinh trưởng tốt, với chiều cao trung bình ở 8 năm dao động từ 4,2 - 5,0m và đường kính tán từ 3,8 - 5,5m. Tất cả sáu mô hình trồng đạt 8 tuổi đã có quả, năng suất quả trung bình dao động trong khoảng 1,9 - 4,2kg mỗi cây. Mô hình trồng dưới sự quản lý của công ty Minh Sơn tại huyện Tân Uyên, tỉnh Lai Châu đã được 3 năm tuổi tại thời điểm điều tra và có sinh trưởng rất tốt với chiều cao trung bình 2,9m và đường kính tán 2,3 m nhưng chưa ra quả, tuy nhiên đã có một số cây ra hoa từ tháng 1 năm 2012.

Bảng 2. Khả năng sinh trưởng và năng suất quả Macadamia ở vùng Tây Bắc

Địa điểm	Tuổi cây	Do (cm)	Hvn (m)	Dt (m)	Tỷ lệ sống (%)	Sản lượng quả/cây (kg/cây)
Mai Sơn, Sơn La	8	13,5	4,9	5,0	92,1	1,9
Mai Sơn, Sơn La	8	12,5	5,0	5,5	86,6	3,2
Chiềng Sinh, TP. Sơn La	8	12,5	4,5	4,2	88,0	2,8
Pú Tráng, Thuận Châu, Sơn La	8	13,2	5,0	4,5	100	2,6
Mường Lay, Điện Biên	8	14,3	5,1	5,0	100	4,2
TP. Điện Biên	8	13,8	5,0	4,5	100	3,9
Tân Uyên, Lai Châu	3	6,5	2,9	2,3	84,4	0



Mô hình thử nghiệm Macadamia trồng xen với cà phê ở Mai Sơn

Có ba mô hình trồng quy mô hộ gia đình: 1 ở xã Pú Tráng, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La, 1 ở huyện Mường Lay, tỉnh Điện Biên và 1 tại thành phố Điện Biên Phủ, tỉnh Điện Biên với 2 - 4 cây. Tại thời điểm điều tra, cây sinh trưởng khỏe mạnh và đã cho sản lượng quả cao trong năm 2012, đạt 2,6 - 4,2kg mỗi cây. Tại thời điểm điều tra, các cây giống và tất cả các phần của cây ở các rừng trồng không có dấu hiệu sâu bệnh.

Tỷ lệ sống cao (84 - 100%) và năng suất hạt hợp lý của Macadamia tại các địa điểm khác nhau ở Tây Bắc Việt Nam cho thấy Macadamia có thể trồng để sản xuất hạt trong khu vực này. Tuy nhiên, để phát triển Macadamia như một loài ăn quả thương mại ở khu vực Tây Bắc, điều quan trọng là phải hiểu được yêu cầu sinh thái của nó. Nhiều báo cáo đã chỉ ra rằng Macadamia có tốc độ sinh trưởng tốt nhất ở nhiệt độ trung bình hàng năm từ 20°C đến 25°C với lượng mưa hàng năm từ 1500mm đến 2500mm (Allemann, Young 2006; Quinlan, Wilk 2005; Trochoulias, Lahav 1982). Tại Việt Nam, các địa điểm trồng Macadamia có sinh trưởng và phát triển tốt như Mai Sơn (Sơn La), Điện Biên Phủ (Điện Biên), Ba Vì (Hà Nội) và Krông Năng (Đắk Lắk) đều có

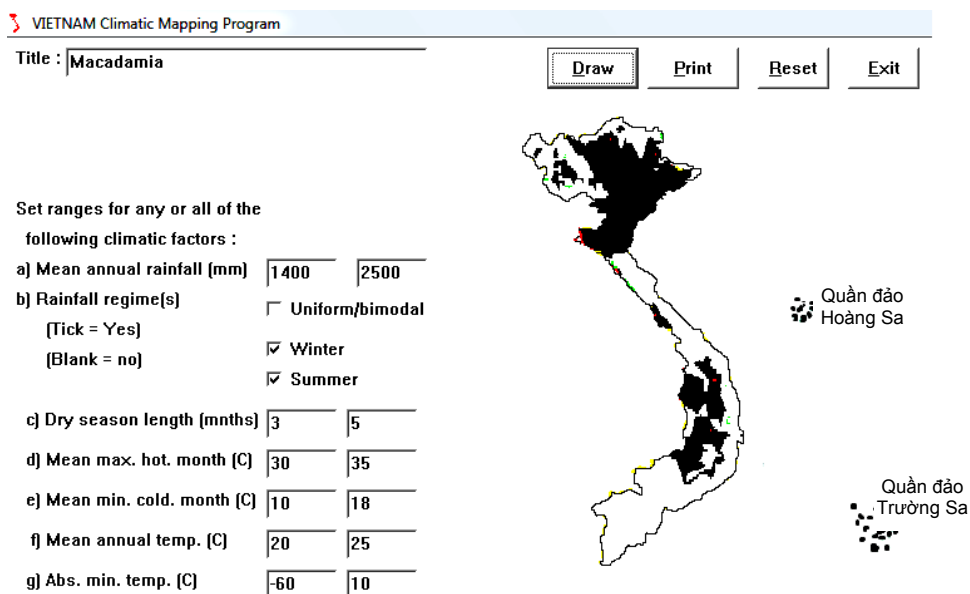
nhiệt độ trung bình năm từ 22 đến 23°C, nhiệt độ trung bình ngày nóng nhất của tháng nóng nhất từ 31 đến 34°C, nhiệt độ trung bình ngày lạnh nhất của tháng lạnh nhất từ 10 đến 17°C và lượng mưa hàng năm từ 1400 đến 1800mm (Nguyễn Trọng Hiếu, 1990). Tiếp xúc kéo dài với nhiệt độ trên 35°C hay dưới 10°C sẽ làm ảnh hưởng đến búp non, cây bị úa vàng và chậm phát triển (Trochoulias, Lahav 1982). Macadamia là loài cây khá nhạy cảm với sương giá, cây con có thể bị chết, làm hư hỏng hoa và lá của cây già (Quinlan, Wilk 2005) nên nhiệt độ trung bình tối thiểu hàng ngày của các tháng lạnh nhất phải cao hơn 3°C (Allemann, Young, 2006). Như vậy điều kiện khí hậu phù hợp nhất cho gây trồng Macadamia ở Việt Nam được xác định là nhiệt độ trung bình năm từ 20 đến 25°C, nhiệt độ trung bình ngày nóng nhất từ 30 đến 35°C, nhiệt độ trung bình ngày lạnh nhất từ 10 đến 18°C và lượng mưa từ 1400 đến 2500mm. Dựa trên thông tin này và sử dụng Vietmap - chương trình lập bản đồ khí hậu Việt Nam do tiến sĩ Trevor Booth của CSIRO xây dựng, chúng ta có thể xác định các khu vực thích hợp nhất cho phát triển Macadamia ở Việt Nam.

Hình 1 cho thấy các khu vực có màu đen trên đất liền là nơi khí hậu thích hợp cho Macadamia và các khu vực màu trắng là nơi khí hậu không phù hợp. Không phải tất cả khu vực ở phía Tây Bắc là thích hợp cho Macadamia, một số địa điểm ở độ cao lớn trên địa bàn tỉnh Lai Châu như huyện Mường Tè, Sin Hồ, Phong Thổ, và huyện Tủa Chùa của Điện Biên có nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất dưới 10⁰C, nhiệt độ tối thiểu tuyệt đối đôi khi rơi xuống -5⁰C (Nguyễn Trọng Hiếu, 1990) do đó không thích hợp cho Macadamia.

Tất cả mô hình Macadamia tiến hành khảo nghiệm ở Sơn La nằm trên khu vực đất bằng phẳng ở độ cao 600 - 700m trên mực nước biển. Phần lớn diện tích đất ở vùng Tây Bắc là ở độ cao lớn hơn. Khả năng sinh trưởng và sản lượng quả trong nghiên cứu này có thể không được thực hiện ở độ cao lớn, nơi có

khả năng sinh trưởng chậm hơn và sản lượng kém hơn. Tuy nhiên, chúng tôi đề nghị mở rộng thử nghiệm Macadamia trong khu vực khác nhau ở Tây Bắc để xác định giới hạn theo độ cao trên cho sự sinh trưởng tốt trong khu vực và hiểu rõ hơn về các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất cây trồng.

O'Hara (1957) cho rằng các vườn trồng Macadamia không nên tiếp xúc với gió nóng và khô trong giai đoạn đầu ra hoa và hình thành hạt, vì có thể ảnh hưởng đến hoa và việc đậu quả. Người trồng Macadamia ở vùng Tây Bắc cần nắm được thông tin này vì một số vùng của Tây Bắc bị ảnh hưởng bởi gió nóng và khô trong những tháng ra hoa từ tháng 1 đến tháng 4. Cây Macadamia không có rễ cọc, vì vậy cây có thể bị bật gốc khi có gió to (Quinlan, Wilk 2005), mặc dù chưa từng thấy cây Macadamia bị bật gốc ở khu vực Tây Bắc cho đến nay.



Hình 1. Khu vực màu xanh thể hiện điều kiện khí hậu phù hợp cho trồng cây Macadamia ở Việt Nam

Việc lựa chọn loại đất trồng phù hợp cho Macadamia phát triển cũng rất quan trọng. Quinlan & Wilk (2005) cho rằng hầu hết các loại đất đều phù hợp với Macadamia, miễn là chúng thoát nước tốt, lớp bề mặt của đất khoảng 1m không bị bạc màu, và không phải là đất sét kém thoát nước, đất mặn, chứa nhiều lưu huỳnh và đất đá ong. Các

rừng trồng Macadamia và cây phân tán trong vườn hộ gia đình ở Tây Bắc đều trên đất ferralit màu đỏ phát triển trên đá vôi có tầng đất sâu, thoát nước tốt rất phù hợp với sinh trưởng của Macadamia. Đây cũng là dạng đất chính ở vùng Tây Bắc (Hội khoa học đất Việt Nam, 1996).

3.2. Biến dị sinh trưởng và sản lượng quả trong khảo nghiệm dòng vô tính và vườn tập hợp dòng vô tính

Khả năng sinh trưởng của các dòng vô tính và các đối chứng ở giai đoạn 8 năm tuổi trong khảo nghiệm dòng vô tính ở Mai Sơn được

thể hiện trong bảng 3. Tất cả các dòng đều có tỷ lệ sống cao (87,5 - 100%). Không có khác biệt đáng kể giữa các dòng vô tính và công thức đối chứng. Kết quả cho thấy khả năng thích ứng tốt của tất cả các dòng vô tính và các công thức đối chứng.

Bảng 3. Sinh trưởng của dòng vô tính Macadamia 8 năm tuổi ở Mai Sơn, Sơn La

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Doo (cm)		Hvn (m)		Dt (m)	
		Trung bình	CV (%)	Trung bình	CV (%)	Trung bình	CV (%)
849	87,5	14,2	8,6	5,1	4,8	4,7	1,1
816	100	14,1	15,7	5,0	1,9	5,5	3,4
246	100	13,8	4,5	4,9	8,3	4,9	13,3
OC	100	13,7	4,7	4,9	7,6	4,9	9,5
A800	87,5	12,9	4,4	4,8	3,9	4,9	8,1
842	87,5	12,6	6,7	4,8	3,7	4,9	6,0
ĐC1	87,5	13,5	10,9	5,0	2,3	5,0	10,9
ĐC2	87,5	13,6	4,5	4,9	6,9	4,9	6,2
Trung bình chung		13,6		4,9		5,0	
Fpr		0,064		0,074		0,164	

ĐC1: cây con từ hạt; ĐC2: hỗn hợp cây hom từ các cây mẹ có năng suất quả cao ở Ba Vi, Hà Nội.

Năng suất quả Macadamia trong thử nghiệm dòng vô tính ở Mai Sơn được thể hiện trong bảng 4. Sản lượng quả đã giảm mạnh ở hầu hết các công thức từ năm 2011 đến 2012. Năng suất bình quân của toàn bộ thử nghiệm trong năm 2011 là 3,3 kg/cây trong khi năng suất bình quân trong năm 2012 là chỉ có 1,9 kg/cây. Sự suy giảm sản lượng quả trong năm 2012 có thể do sự xuất hiện của đợt gió nóng và khô vào thời điểm đầu tháng 1 năm 2012 trùng với mùa ra hoa Macadamia. Sản lượng quả đã có sự khác biệt giữa các công thức.

Đánh giá xếp hạng các công thức giữa năm 2011 và 2012 cũng có những thay đổi nhỏ. Trong năm 2011, các dòng vô tính có năng

suất quả tốt nhất là 246, OC, 842, 816, A800 và 849, và đối chứng cây con từ hạt có quả. Trong năm 2012, sản lượng giảm ở hầu hết các công thức, trừ dòng 816. Mặc dù sản lượng giảm, dòng OC, 246 và hỗn hợp cây hom của các dòng vô tính từ các cây lựa chọn từ Ba Vi (ĐC2) được xếp hạng cao trong cả 2 năm. Dòng 842 xếp hạng thứ tư trong năm 2011 giảm xuống còn thứ sáu trong năm 2012. Bảng xếp hạng các dòng vô tính 246 và OC vẫn ổn định trong hai năm, riêng dòng 816 giữ ổn định trong cả hai bảng xếp hạng và năng suất trong cả hai năm. Dòng 842 là ổn định nhất trong cả xếp hạng và năng suất. Dòng 849 biểu hiện năng suất thấp nhất trong cả hai năm, thậm chí là không có quả.

Bảng 4. Sản lượng quả Macadamia trong khảo nghiệm vô tính ở Mai Sơn, Sơn La

Công thức	Tổng số cây	2011			2012		
		Số cây có quả	Sản lượng quả trung bình/cây (kg/cây)		Số cây có quả	Sản lượng quả trung bình/cây (kg/cây)	
			TB	V (%)		TB	V (%)
842	6	5	3,2	31	2	0,6	67
849	6	0	0	0	3	0,2	21
816	10	8	2,3	13	8	2,5	16
A800	6	3	2,1	20	0	0	0
246	5	5	6,2	23	5	3,2	14
OC	17	17	5,6	32	15	3,6	23
ĐC1	15	0	0	0	12	1,9	43
ĐC2	14	14	6,9	56	10	2,9	34
Fpr			0,006			0,014	
Trung bình			3,3			1,9	

Bảng 5. Sinh trưởng và năng suất quả các dòng trong vườn tập hợp dòng ở Mai Sơn, Sơn La

Dòng	Doo (cm)	Dcr (m)	Ht (m)	Sản lượng quả (kg/cây)
OC	12,4	4,3	4,6	3,3
246	12,6	4,2	4,4	3,1
Fpr	0,684	0,719	0,174	0,597

Hai dòng OC và 246 có tổng cộng 30 cây trồng trong vườn tập hợp dòng trong vườn ươm của Trung tâm giống cây trồng, vật nuôi, thủy sản Sơn La năm 2004. Như thể hiện trong bảng 5, hai dòng không có khác biệt đáng kể gì trong tình trạng sinh trưởng hoặc năng suất hạt, năng suất quả của hai dòng trong năm 2012 lần lượt là 3,1 và 3,3kg mỗi cây.

Năng suất bình quân thu được trên các mô hình khảo sát dao động từ 2 - 4kg mỗi cây ở độ tuổi 8 năm, thấp hơn so với các khu vực khác ở Việt Nam ở độ tuổi tương tự. Theo Nguyễn Đình Hải (2010) năng suất quả trung bình của các cây 6 năm tuổi ở Krông Năng, tỉnh Đắk Lắk trên đất bazan màu mỡ đạt 4,8 kg/cây (tương đương 960 kg/ha), với các dòng vô tính tốt nhất (849, 741 và 246) có năng suất 7,2 kg/cây (tương đương 1440 kg/ha). Trên vùng đất nghèo dinh dưỡng, bạc màu và đất đá ong ở Ba Vì, Hà Nội, năng suất bình quân đạt 3,4 kg/cây (tương đương 680 kg/ha)

trong khi các dòng vô tính tốt nhất đạt 4,7 - 7,6 kg/cây ở độ tuổi 10 năm.

Các dòng OC, 246 và 816 đạt năng suất hạt cao nhất ở huyện Mai Sơn, năng suất hạt trung bình dao động 2,5 - 3,3kg mỗi cây ở cả hai điểm, tương đương với 500 - 660 kg/ha. Sự thay đổi năng suất giữa các năm ở cây ăn quả là khá phổ biến do khả năng đậu quả bị ảnh hưởng chung bởi nhiều yếu tố môi trường khác nhau từ năm này sang năm khác. Theo Hà Văn Tiệp, năng suất của khảo nghiệm ở Mai Sơn năm 2012 thấp là do bị ảnh hưởng bởi gió nóng và khô vào tháng 1 năm 2012 khi cây đang ra hoa. Gió nóng và khô có thể làm cho hoa không thụ phấn được, đặc biệt là các dòng có hoa nở rộ vào thời điểm có nhiều gió. Dòng 842 ra hoa vào tháng 1, thời điểm có gió khô có thể là nguyên nhân của việc giảm sản lượng của dòng này trong năm 2012. Nhiều khu vực ở Tây Bắc phải chịu điều kiện gió nóng và khô từ tháng 12 đến tháng 2 năm

sau, do đó các vành đai cây xung quanh rừng trồng *Macadamia* được đề xuất để giảm thiểu ảnh hưởng của gió nóng và khô. Năm 2011 được báo cáo là năm đặc biệt thuận lợi cho cây trồng *Macadamia*, bởi vì một mùa đông lạnh dẫn đến các dòng vô tính khác nhau đồng bộ ra hoa, và mùa xuân mưa tương đối nhẹ, vì vậy hoa không bị hư hỏng do mưa. Điều kiện thời tiết mùa đông ở vùng Tây Bắc cũng rất khác nhau từ năm này sang năm khác. Vì vậy việc lựa chọn các dòng vô tính để trồng cũng như dự báo sản lượng dài hạn từ các rừng trồng cần được xem xét.

Macadamia là một loài thụ phấn chéo. Một vườn trồng *Macadamia* cần nhiều dòng tốt để thúc đẩy thụ phấn chéo giữa các giống, nhằm tăng tỷ lệ đậu quả và cho sản lượng hạt cao. Điều quan trọng là chọn dòng có thời gian ra hoa cùng nhau để đảm bảo việc thụ phấn chéo. Tuy nhiên, khảo sát năng suất của chúng tôi cho thấy dù quy mô trồng thậm chí rất nhỏ như 2 - 3 cây trong vườn nhà có thể cho năng suất hạt tốt. Tuy nhiên, chúng ta không biết danh tính các cây trong các vườn trồng nhỏ là dòng nào. Có thể có một số loài nhưng không phải tất cả các dòng vô tính có thể tự thụ phấn. Các đặc tính vô tính trong những vườn trồng nhỏ có thể được kiểm tra bằng chỉ thị phân tử (SSRs) để giải quyết vấn đề này.

Ở các vườn trồng *Macadamia* thương mại ở các nước khác, *Macadamia* đạt được sản lượng cao hơn nhiều ở lứa tuổi lớn hơn. Ví dụ, ở miền Bắc New South Wales, Úc, năng suất trung bình tăng từ khoảng 250 kg/ha trong năm thứ 5 đến 1000 kg/ha trong năm thứ 7 và 2000 kg/ha trong năm 10. Tuy nhiên, để có được năng suất duy trì cao như vậy là do người trồng bón nhiều phân và bón nhiều lần để duy trì (Quinland, Wilk 2005). Do đó, việc tiếp tục theo dõi các vườn trồng *Macadamia* đầu tiên ở Tây Bắc trong 3 năm tới hoặc lâu hơn để đánh giá mức độ tăng sản

lượng hạt theo thời gian của loài này là rất quan trọng. Việc tăng sản lượng sẽ xác định được tính khả thi kinh tế của *Macadamia* như một cây công nghiệp kinh tế. Chúng tôi đề nghị một thử nghiệm áp dụng phân bón với liều lượng bón phân khác nhau cho các mô hình vườn trồng khác nhau trong các thử nghiệm dòng vô tính ở Mai Sơn để kiểm tra hiệu quả của sử dụng phân bón đối với năng suất hạt.

3.3. Các vấn đề về quản lý vườn trồng *Macadamia* ở khu vực Tây Bắc

Việc trồng *Macadamia* ở vùng Tây Bắc trên đất dốc với đặc điểm đất nghèo dinh dưỡng và do người dân có rất ít kiến thức, không quen thuộc với các kỹ thuật quản lý cây trồng đang đặt ra những thách thức lớn.

Trồng xen canh có thể là một lựa chọn tốt trong vườn trồng *Macadamia* có thể cho thu nhập ngay cả từ những năm đầu. Trong thử nghiệm dòng vô tính ở Sơn La, cây *Macadamia* được trồng xen với cà phê và cả hai loài được trồng cùng một lúc. Ở độ tuổi 8 năm, cây *Macadamia* bắt đầu che bóng cà phê và do đó sẽ làm giảm sản lượng cà phê. Theo quan điểm của chúng tôi, trồng xen *Macadamia* và cà phê cùng một lúc có thể không phải là một sự kết hợp tốt bởi vì cả hai loài đều có tán rộng và chu kỳ sống dài, khoảng 15 - 20 năm đối với cà phê và 30 năm với *Macadamia* (Quinland, Wilk 2005). Khi cà phê bắt đầu bị *Macadamia* che bóng thì sản lượng cà phê giảm. Thay vào đó, ở Krông Năng, Đắk Lắk, người dân trồng *Macadamia* trong các vườn trồng cà phê trước khi kết thúc một chu kỳ 3 - 5 năm bằng cách loại bỏ một số hàng cà phê và trồng xen cây *Macadamia* vào đó. Sau 3 - 5 năm khi *Macadamia* bắt đầu che bóng cà phê, người dân có thể chặt bỏ các cây cà phê còn lại (Nguyễn Đình Hải, 2010). Trồng cây hàng năm như lạc, ngô, sắn hoặc lúa nương bên dưới *Macadamia* trong 3 - 4

năm đầu trước khi Macadamia che bóng giúp người dân có thu nhập tạm thời nên được xem xét trồng ở khu vực Tây Bắc. Có thể xem xét giảm mật độ Macadamia bằng cách tăng khoảng cách giữa các hàng Macadamia để có thể canh tác cây trồng xen đến năm thứ 6 hoặc 7 khi vườn quả Macadamia đã ra quả và cho thu nhập ổn định, tuy nhiên giảm mật độ Macadamia cũng sẽ dẫn tới giảm năng suất vườn quả do đó cần cân nhắc kỹ lưỡng.

Tất cả các vườn trồng được điều tra đều ở trên vùng đất bằng phẳng, trong khi hầu hết cánh quan khu vực Tây Bắc đặc trưng bởi địa hình đồi núi dốc. Có nhiều vấn đề có thể xảy ra khi trồng Macadamia trên sườn dốc lớn, ví dụ như khó khăn trong trồng và bảo vệ, xói mòn đất, khó khăn trong việc thu hoạch hạt và vận chuyển. Một mô hình trồng thí điểm Macadamia trên sườn đồi ở Ba Vì đã trồng bằng cách làm bậc thang theo đường đồng mức và trồng cây trên các bậc thang để che phủ ổn định đất. Mô hình này có thể sử dụng tham khảo cho việc trồng Macadamia trong

tương lai ở khu vực Tây Bắc. Ưu điểm của trồng cây trên các bậc thang là dễ trồng, dễ chăm sóc và thu hoạch hạt, đồng thời giảm xói mòn đất. Hơn nữa, chúng ta có thể trồng xen các cây hàng năm vào vườn Macadamia trong 3 năm đầu tiên. Tuy nhiên, do việc làm bậc thang đòi hỏi đầu tư lớn, nên điều này cần phải được xem xét khi trồng Macadamia ở vùng Tây Bắc.

Khả năng sinh trưởng và năng suất quả Macadamia trong các vườn hộ gia đình theo chúng tôi là hợp lý và có thể thay thế cho các vườn trồng quy mô nhỏ ở Tây Bắc vì người dân dễ dàng quản lý từ khi trồng, chăm sóc và thu hoạch hạt. Trong khi đó yêu cầu lao động trình độ không cao và ít vốn hơn. Mô hình hộ gia đình có thể giúp nâng cao kiến thức của cộng đồng về loài cây này trước khi trồng với quy mô lớn. Mặc dù Macadamia trồng vườn hộ có thể không mang lại giá trị kinh tế cao cho nông dân, thì nó vẫn có thể cung cấp thức ăn bổ sung cho gia đình vì có giá trị hàm lượng dinh dưỡng cao.



Macadamia trong vườn nhà ở Mường Lay, Điện Biên

Vấn đề cuối cùng nhưng rất quan trọng cho sự phát triển Macadamia ở khu vực Tây Bắc là việc nhân giống. Nhân giống sinh dưỡng từ

các dòng năng suất cao là rất quan trọng để nâng cao sản lượng quả. Như đã trình bày trong các thử nghiệm dòng vô tính tại Mai

Sơn, cây giống từ hạt không qua tuyển chọn cho năng suất rất kém ở độ tuổi 7 và 8 năm. Các kỹ thuật nhân giống bằng phương pháp chiết, ghép đã được thực hiện thành công tại Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Các kỹ thuật này là khá đơn giản, vì vậy các vườn ươm địa phương với cơ sở hạ tầng tương đối tốt có thể thực hiện được. Cây ghép có hệ thống rễ tốt là tốt nhất để trồng nhưng chi phí cao, trong khi đó cây chiết có thể là một lựa chọn hợp lý hơn.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Macadamia thể hiện khả năng thích ứng tốt và sản lượng quả hợp lý trong các khảo nghiệm dòng vô tính, các vườn trồng hộ gia đình và trồng vườn nhà ở độ cao 300 - 700m trên mực nước biển ở vùng Tây Bắc Việt Nam. Các giống không khác nhau về khả năng sinh trưởng nhưng có sự sai khác rõ rệt về sản lượng quả giữa dòng vô tính và các đối chứng trong khảo nghiệm dòng vô tính ở Mai Sơn, Sơn La. Các dòng OC, 246 và 816 có sản lượng hạt ổn định cao nhất và được khuyến nghị trồng ở vùng đất bằng phẳng ở độ cao lên đến 700m trên mực nước biển với trên các dạng đất có tầng sâu, ẩm, thoát nước tốt ở vùng Tây Bắc. Chúng tôi có một số kiến nghị cho sự phát triển bền vững của Macadamia ở Tây Bắc như sau:

- Trồng hỗn hợp các dòng vô tính khoẻ mạnh OC, 246 và 816 để đảm bảo tối đa sự thụ phấn chéo giữa các cây trong vườn trồng Macadamia nhằm đạt sản lượng hạt cao và ổn định.

- Thực hiện khảo nghiệm nhiều hơn về khả năng thích ứng của các dòng vô tính và sản lượng quả tại các khu vực khác nhau, đặc biệt là ở độ cao trên 700m nhằm hiểu rõ hơn về khả năng thích ứng và năng suất của các dòng trong các khu vực khác nhau ở Tây Bắc.

- Việc xen canh các cây trồng hàng năm với Macadamia trong năm đầu tiên có thể là một lựa chọn hợp lý để đảm bảo lợi nhuận tối đa cho người trồng. Tuy nhiên, việc lựa chọn các loài cây trồng xen và phương pháp trồng xen cần phải được nghiên cứu thêm.

- Trên các vùng đất dốc, cần thực hiện trồng thí điểm sử dụng các kỹ thuật trồng trên bậc thang nhằm minh chứng cho người dân địa phương hiểu được tầm quan trọng của việc canh tác trên bậc thang ở các vùng đất đồi dốc, mặt khác ngăn chặn xói mòn đất và duy trì năng suất hạt bền vững.

- Chúng tôi khuyến nghị tiến hành các thử nghiệm mức sử dụng phân bón /phân chuồng phù hợp để xác định liều lượng phân bón thích hợp nhằm duy trì sinh trưởng của cây và năng suất hạt ở các loại đất khác nhau trên các khu vực tiềm năng ở vùng Tây Bắc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Allemann, L. and Young, B., 2006. Fruit and Nut production in Kwazulu - Natal. KZN Agri - Report N/A/2006/24. KZN Department of Agricultural and Environmental Affairs. 37 pp.
2. Booth, T. H., Jovanovic, T., 1994. Training manual for land evaluation in Vietnam (Viet climatic mapping program). CSIRO Division of Forestry.
3. Cavaletto, C.G., 1981. Quality evaluation of Macadamia nuts. P. 71 - 82 in The Quality of Foods and Beverages: Chemistry and Technology, Charalambous G, I.G. (ed.). Academic Press, New York.
4. Hoàng Hòe, 2008. Vì sự phát triển bền vững của công nghiệp Macadamia ở nước ta. Tạp chí rừng và đời sống số 11, trang 3 - 6.

5. Mast, A.R., Willis, C.L., Jones, E.H., Downs, K.M. & Weston, P.H. 2008. A smaller Macadamia from a more vagile tribe: Inference of phylogenetic relationships, divergence times, and diaspore evolution in Macadamia and relatives (tribe Macadamieae; Proteaceae). American Journal of Botany 95(7):843 - 870.
6. Nguyễn Công Tạn, 2008. Macadamia - một loài cây có hiệu quả kinh tế, xã hội và cải thiện môi trường sinh thái ở miền núi phía Bắc nước ta. Tạp chí rừng và đời sống, số 11, trang 9 - 14.
7. Nguyễn Đình Hải, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài “Tiếp tục khảo nghiệm và nhân giống Macadamia ở Việt Nam” giai đoạn 2006 - 2010. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
8. Nguyễn Trọng Hiếu, 1990. Sổ liệu khí tượng Việt Nam. Nhà xuất bản Khí tượng và Thủy văn, Hà Nội.
9. O’ Hare, P.J., 1957. Growing Macadamia in Australia. Queensland Department of Primary Industries.
10. Quinlan, K. & Wilk. P., 2005. Macadamia culture in New South Wales. PrimeFact 5. New South Wales Department of Primary Industries.
11. Stephenson, R.A., 2005. Macadamia: domestication and commercialisation. Chronica Horticulturae 45:11 - 15.
12. Trouchoulis, T & Lahav, E., 1982. The effect of temperature on growth and dry - matter production of Macadamia. Scientia Horticulture 19: 167 - 176.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành tới dự án hợp tác giữa ICRAF - ACIAR "Nông lâm kết hợp cho sinh kế của nông hộ nhỏ ở Tây Bắc Việt Nam" đã cho cơ hội tiến hành nghiên cứu chuyên sâu này. Chúng tôi cũng xin chân thành cảm ơn ông Tân Văn Phong và ông Hà Văn Tiệp thuộc Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã tích cực hỗ trợ chúng tôi trong quá trình khảo sát. Cảm ơn các đồng nghiệp ở Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp đã giúp đỡ chúng tôi trong quá trình thu thập và phân tích số liệu.

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải

KẾT QUẢ KHẢO NGHIỆM BỔ SUNG KỸ THUẬT TRỒNG RỪNG BẠCH ĐÀN TẠI MỘT SỐ VÙNG SINH THÁI TRỌNG ĐIỂM

Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Thu, Nguyễn Minh Chí và Trần Xuân Hưng
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật bón phân và mật độ trồng bạch đàn bằng các giống tiên bộ kỹ thuật PN10, PN46, PN47, PN3D, PN21, PN108 tại Yên Bái, Hòa Bình, Thanh Hóa, Đắk Nông, Lâm Đồng, Kiên Giang và các giống SM16, SM23, EF24, EF39, CU91, U6 tại Cà Mau. Các thí nghiệm bao gồm hai công thức phân bón: (1) 200g NPK (5 - 10 - 3) + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/cây, (2) 200g NPK (5 - 10 - 3) + 14g chế phẩm vi sinh MF1/cây và hai công thức mật độ trồng (1660 cây/ha và 1110 cây/ha). Sau ba năm, năng suất trung bình của các dòng bạch đàn ở các công thức bón MF1 vượt 18 - 41% so với bốn phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh tại Yên Bái, Hòa Bình và Thanh Hóa. Năng suất trung bình không có sai khác đáng kể giữa hai công thức phân bón tại Đắk Nông, Lâm Đồng, Cà Mau và Kiên Giang. Sinh trưởng đường kính và chiều cao của các dòng bạch đàn có sự sai khác rõ giữa hai công thức mật độ trồng tại Yên Bái, Hòa Bình và Thanh Hóa ở tuổi 2, nhưng ở giai đoạn tuổi 3, không có sai khác đáng kể giữa hai công thức mật độ tại tất cả các địa điểm thí nghiệm. Các dòng bạch đàn sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón 200g NPK + 14g MF1/cây với mật độ trồng 1660 cây/ha tại Yên Bái, Hòa Bình và Thanh Hóa, năng suất tương ứng ở tuổi 3 đạt 38,6 m³/ha/năm, 36,2 m³/ha/năm và 23,6 m³/ha/năm.

Từ khóa: Bạch đàn, chế phẩm MF1, phân bón, mật độ trồng, trồng rừng.

Result of supplemental studies on planting techniques for eucalypt in some main ecological areas

Supplemental studies on silvicultural techniques were implemented including application of fertilizers and planting densities for afforestation with eucalypts using advanced technical varieties PN10, PN46, PN47, PN3D, PN21 and PN108 in Yen Bai, Hoa Binh, Thanh Hoa, Dak Nong, Lam Dong and Kien Giang provinces, with other varieties SM16, SM23, EF24, EF39, CU91 and U6 in Ca Mau province. The silvicultural experiments comprised two treatments of fertilizer: (1) 200gram of NPK (5 - 10 - 3) + 200gram of Song Gianh organic microbial fertilizer per tree and (2) 200gram of NPK (5 - 10 - 3) + 14gram of microbial inoculum (named MF1) per tree and two treatments of planting densities (1660 trees/ha and 1110 trees/ha). After three years, the average productivity (m³/ha/yr) of the eucalypt varieties treated with MF1 increased 18 - 41% more when compared to trees treated Song Gianh organic microbial fertilizer in Yen Bai, Hoa Binh and Thanh Hoa provinces. Average productivity did not differ significantly between the two fertilizer treatments in Dak Nong, Lam Dong, Ca Mau and Kien Giang provinces. There were significant differences in growth (diameter and height) of the eucalypt clones in the two planting density treatments in Yen Bai, Hoa Binh and Thanh Hoa two years after planting, but three years after planting, there were no significant differences between the two treatments in all experiment locations. In Yen Bai, Hoa Binh and Thanh Hoa provinces the best eucalypt clones growth volumes were obtained by applying 200gram NPK + 14 gram of MF1 per tree, with a planting density of 1660 trees/ha. Productivity levels reached 38.6 m³/ha/yr, 36.2 m³/ha/yr and 23.6 m³/ha/yr respectively, three years after planting.

Keywords: Eucalypt clones, inoculum MF1, fertilizer, planting density, plantation,.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với ưu thế sinh trưởng nhanh, chu kỳ kinh doanh ngắn và có nhu cầu về thị trường nguyên liệu lớn, các loài bạch đàn đã và đang được sử dụng để trồng rừng sản xuất trên quy mô lớn ở các vùng sinh thái của nước ta. Đến nay, tuy diện tích trồng rừng bạch đàn có xu hướng không tăng nhanh như keo nhưng bạch đàn vẫn đang được đánh giá là nhóm loài cây có hiệu quả kinh tế cao và đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển lâm nghiệp ở Việt Nam.

Phương thức kinh doanh rừng hiện nay đang được chú trọng nhiều hơn theo hướng trồng thâm canh sử dụng các giống mới có năng suất và chất lượng cao với quy mô tập trung nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất lâm nghiệp. Các nghiên cứu về thâm canh rừng bạch đàn tại một số địa điểm cho thấy: sử dụng phân bón đã làm tăng rõ rệt sinh trưởng của bạch đàn, đặc biệt là ở những năm đầu tại Long An (Phạm Thế Dũng và cộng sự, 2003); sau 3 năm bón phân, năng suất rừng trồng Bạch đàn urô tại Phú Thọ đã tăng từ 2 - 8 m³/ha/năm so với đối chứng không bón (Phạm Thế Dũng, 2012). Xử lý thực bì cơ giới và cày ngầm đã làm tăng năng suất rừng trồng bạch đàn urô tại Vĩnh Phúc từ 150 - 200% so với làm đất thủ công (Đoàn Văn Thu, 2006). Từ một số kết quả trên cho thấy thâm canh rừng Bạch đàn đã làm tăng năng suất, qua đó rút ngắn chu kỳ kinh doanh, đáp ứng nhu cầu lớn về nguyên liệu cho chế biến gỗ.

Trong thời gian qua, hàng loạt các giống bạch đàn mới được chọn tạo với năng suất và chất lượng cao và đã được công nhận tiên bộ kỹ thuật, góp phần nâng cao năng suất rừng trồng ở nước ta. Tuy nhiên, chưa có một công trình nghiên cứu nào đánh giá đầy đủ và toàn diện kết quả thâm canh rừng trồng các giống tiên bộ kỹ thuật mới trên các vùng sinh thái trọng điểm. Vì vậy, tiến hành khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn ở các vùng sinh thái chính của Việt Nam để làm cơ sở góp phần đề xuất các biện pháp kỹ thuật thâm

canh rừng đạt hiệu quả cao và bền vững là rất cần thiết. Bài viết này trình bày một phần kết quả khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn thuộc đề tài “Nghiên cứu khảo nghiệm và kỹ thuật trồng thâm canh một số giống tiên bộ kỹ thuật được công nhận những năm gần đây cho keo và bạch đàn tại một số vùng trọng điểm”.

II. VẬT LIỆU, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Về giống: Sáu dòng bạch đàn thí nghiệm tại Yên Bái, Hòa Bình, Thanh Hóa, Đắk Nông, Lâm Đồng và Kiên Giang gồm: PN10, PN46, PN47, PN3D, PN21, PN108 là các giống Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*) mới được công nhận giống tiên bộ kỹ thuật do Viện Nghiên cứu Cây nguyên liệu Giấy Phú Ninh tuyển chọn.

Sáu dòng bạch đàn trồng thí nghiệm tại Cà Mau gồm: 4 dòng Bạch đàn camal SM16, SM23, EF24, EF39, một dòng Bạch đàn lai CU91 và giống Bạch đàn urô U6.

- Về phân bón: Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh và chế phẩm vi sinh MF1.

Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh: Độ ẩm: 30%; Hữu cơ: 15%; P₂O₅ hữu hiệu: 1,5%; Acid Humic: 2,5%; Trung lượng: Ca: 1,0%; Mg: 0,5%; S: 0,3%; Các chủng Vi sinh vật hữu ích: *Aspergillus* sp: 1 × 10⁶ CFU/g; *Azotobacter*: 1 × 10⁶CFU/g; *Bacillus*: 1 × 10⁶ CFU/g.

Chế phẩm vi sinh MF1 là sản phẩm của đề tài *Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén cho bạch đàn và thông trên các lập địa thoái hoá, nghèo chất dinh dưỡng* (Phạm Quang Thu, 2010). Thành phần chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén gồm: mùn (40%), bột Apatit (30%), bột giữ ẩm (30%), bào tử nấm cộng sinh (*Pisolithus tinctorius*), các loại vi sinh vật phân giải lân (*Burkholderia cenocepacia* và *Burkholderia tropicalis*), vi sinh vật (*Bacillus subtilis*) đối kháng nấm (*Fusarium oxysporium*).

2.2. Địa điểm nghiên cứu

Xây dựng và đánh giá các thí nghiệm ở năm vùng sinh thái gồm: vùng Trung tâm Bắc Bộ,

vùng Tây Bắc, vùng Bắc Trung Bộ, vùng Tây Nguyên và vùng Tây Nam Bộ. Thông tin về điều kiện tự nhiên của các điểm thí nghiệm được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp thông tin về điều kiện tự nhiên của các điểm khảo nghiệm

Thông tin	Địa điểm						
	Yên Bình - Yên Bái	Lương Sơn - Hòa Bình	Thường Xuân - Thanh Hóa	Đắk Plao - Đắk Nông	Lang Hanh - Lâm Đồng	Kiên Lương - Kiên Giang	U Minh - Cà Mau
Tọa độ địa lý	21°52'20"N 104°51'65"E	20°49'29"N 105°26'53"E	19°57'11"N 105°14'09"E	11°49'11"N 107°55'47"E	11°38'04"N 107°16'77"E	10°17'19"N 104°46'55"E	9°12'20"N 104°54'41"E
Độ cao so với mực nước biển (m)	160 - 190	315 - 335	326 - 360	640 - 660	860 - 880	1 - 2	1 - 2
Tổng số giờ nắng /năm (giờ)	1717,5	1529,0	1673,0	2378,0	2328,0	2453,0	2368,0
Nhiệt độ trung bình năm (°C)	21,92	23,20	23,13	23,03	23,30	27,35	26,99
Nhiệt độ tối cao (°C)	40,34	40,70	41,49	35,65	28,00	38,08	37,63
Lượng mưa trung bình năm (mm)	1565,2	1973,0	1797,0	2250,0	1540,0	2362,0	2116
Độ dốc (°)	5 - 20	10 - 30	5 - 25	5 - 25	<5	0	0
Đá mẹ	Paragnai	Phiến sét	Phiến sét	Bazan	Bazan		
Loại đất	Feralit vàng đỏ	Feralit vàng đỏ	Feralit vàng đỏ	Bazan	Bazan	Nhiễm phèn nặng, nhiễm mặn	Nhiễm phèn trung bình
Độ dày tầng đất (cm)	>50	40 - 50	40 - 50	>50	>50	Bờ bao cao từ 0,4 - 0,5m	Líp rộng 12m, cao 0,7 - 0,8m
Đá lẫn, đá lộ đầu	ít	Trung bình	Nhiều	ít	Không có	Không có	Không có
Thực bì	Rừng trồng Keo tai tượng	Rừng phục hồi sau nương rẫy	Rừng phục hồi sau nương rẫy	Rừng phục hồi sau nương rẫy	Rừng trồng Keo lá tràm	Cây tạp	Rừng trồng Tràm ta (<i>M.cajuputi</i>)

2.3. Phương pháp nghiên cứu

+ Thiết kế thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên, 60 cây/công thức/lặp với 3 lần lặp lại. Thí nghiệm với 6 dòng bạch đàn (gộp chung), 2 công thức mật độ trồng (1660 cây/ha,

1110 cây/ha) và 2 công thức bón phân (bón lót 200g NPK (5 - 10 - 3) + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hồ, bón lót 200g NPK (5 - 10 - 3) + 14g chế phẩm vi sinh MF1/hồ). Các công thức được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Các công thức thí nghiệm

Mật độ (cây/ha)	Phân bón	
	Công thức	Thành phần, liều lượng
1660	PB1	200g NPK + 200g HCVS/hố
1660	PB2	200g NPK + 14g MF1/hố
1110	PB1	200g NPK + 200g HCVS/hố
1110	PB2	200g NPK + 14g MF1/hố

+ Đo đếm số liệu: Tiến hành đánh giá toàn bộ số cây trong các khảo nghiệm, đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$ và Hvn.

+ *Tính toán số liệu:*

Thể tích thân cây được tính theo công thức:

$$V = (\pi \times d^2 \times h \times f) / 4$$

Trong đó: V là thể tích (dm^3 /cây);

$\pi = 3,14$ là đường kính 1,3m (cm)

h là chiều cao vút ngọn (m)

f là hình số giả định = 0,5

Năng suất trung bình tính cho 1ha như sau:

$$\text{Năng suất} = (V \times N \times \text{TLS}) / (1000 \times A)$$

Trong đó:

Năng suất (m^3 /ha/năm)

V là thể tích thân cây trung bình (dm^3 /cây)

N là mật độ trồng (cây/ha)

TLS là tỷ lệ sống (%)

A là tuổi của khảo nghiệm (năm)

1000 là hệ số quy đổi từ dm^3 sang m^3

+ Xử lý số liệu bằng phần mềm GENSTAT 5 và Dataplus 3.0 để phân tích sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn tại Yên Bái

Khảo nghiệm được xây dựng vào tháng 7 năm 2010 và tháng 6 năm 2011 tại xã Cẩm Ân (Yên Bình, Yên Bái). Kết quả sinh trưởng của 6 dòng bạch đàn được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Sinh trưởng của rừng trồng bạch đàn ở các công thức mật độ và phân bón tại Yên Bái

Tuổi cây		2 tuổi			3 tuổi					
Công thức		Chỉ tiêu	$D_{1,3}$ (cm)	Hvn (m)	Tỷ lệ sống (%)	$D_{1,3}$ (cm)	Hvn (m)	V (dm^3 /cây)	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất (m^3 /ha/năm)
Mật độ (cây/ha)	1660	TB	4,99	5,79	90,0	10,90	14,80	77,10	80,8	34,5
		V%	5,0	2,9		12,8	7,7	8,3		
	1110	TB	5,40	5,12	89,2	11,10	14,30	77,30	80,9	23,1
		V%	4,3	3,6		12,5	8,0	8,2		
		Fpr	<0,001	<0,001	0,654	0,414	0,119	0,997	1,000	
Phân bón	PB1	TB	4,85	5,22	85,4	10,44	13,58	65,20	78,9	23,7
		V%	4,9	3,1		14,1	9,2	9,7		
	PB2	TB	5,54	5,69	93,7	11,56	15,52	89,10	81,8	33,6
		V%	4,3	3,3		11,3	6,7	7,2		
			Fpr	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,008
Tương tác Mật độ - Phân bón	1660 PB1	TB	4,71	5,42	85,7	10,04	13,83	65,2	83,2	30,0
	1110 PB1	TB	4,99	5,02	85,2	10,14	13,33	65,3	76,9	18,6
	1660 PB2	TB	5,27	6,17	94,3	11,76	15,77	89,1	78,3	38,6
	1110 PB2	TB	5,81	5,22	93,1	12,06	15,27	89,2	84,6	27,9
			Fpr	0,002	<0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,500

* PB1: Bón 200g NPK + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hố; PB2: Bón 200g NPK + 14g chế phẩm vi sinh MF1/hố

Kết quả đánh giá ở tuổi 2 (trồng năm 2011) cho thấy giữa các công thức thí nghiệm có sự sai khác rõ về các chỉ tiêu sinh trưởng. Các dòng bạch đàn có tỷ lệ sống cao, sinh trưởng tốt. Sinh trưởng chiều cao ở công thức mật độ 1660 cây/ha tốt hơn ở công thức mật độ 1110 cây/ha, trong đó các công thức có bón chế phẩm MF1 có sinh trưởng chiều cao tốt nhất, đều đạt trên 6m, cây sinh trưởng tốt và có triển vọng. Hơn nữa, các công thức bón MF1 đều cho sinh trưởng và tỷ lệ sống cao hơn các công thức bón phân hữu cơ vi sinh và sai khác có ý nghĩa.

Kết quả đánh giá ở giai đoạn tuổi 3 (trồng năm 2010) cho thấy: giữa các công thức mật độ lại không có sai khác rõ về thống kê, tuy nhiên, công thức mật độ 1660 đạt năng suất 34,5 m³/ha/năm, cao hơn công thức 1110 cây/ha do số cây/ha lớn hơn; Công thức bón

MF1 cho kết quả sinh trưởng chiều cao, đường kính và thể tích cao hơn hẳn công thức bón phân hữu cơ vi sinh, sai khác ý nghĩa với Fpr đều nhỏ hơn 0,001. Năng suất ở công thức bón phân hữu cơ vi sinh chỉ đạt 23,7 m³/ha/năm, trong khi bón MF1 cao hơn hẳn, đạt 33,6 m³/ha/năm, vượt 41,8%. Đánh giá tương tác giữa mật độ và phân bón ở tuổi 3 cho thấy các chỉ tiêu sinh trưởng đều có sai khác ý nghĩa, trong đó công thức mật độ 1660 cây/ha và bón chế phẩm MF1 cho năng suất cao nhất, đạt 38,6 m³/ha/năm.

3.2. Khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn tại Hòa Bình

Khảo nghiệm được xây dựng vào tháng 5 năm 2010 và tháng 6 năm 2011 tại xã Trường Sơn (Lương Sơn, Hòa Bình). Kết quả sinh trưởng của 6 dòng bạch đàn được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Sinh trưởng của rừng trồng bạch đàn ở các công thức mật độ và phân bón tại Hòa Bình

Tuổi cây		2 tuổi				3 tuổi				
Công thức	Chỉ tiêu	D _{1,3}	Hvn	Tỷ lệ sống (%)	D _{1,3}	Hvn	V	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất	
		(cm)	(m)		(cm)	(m)	(dm ³ /cây)		(m ³ /ha/năm)	
Mật độ (cây/ha)	1660	TB	5,42	6,03	91,9	11,97	15,48	88,79	86,4	34,0
		V%	4,6	2,7		11,6	7,4	7,2		
	1110	TB	5,80	5,48	89,4	12,42	15,34	95,00	77,2	21,7
		V%	4,0	3,4		11,2	7,5	6,7		
		Fpr	<0,001	<0,001	0,006	0,038	0,382	0,100	<0,001	
	Phân bón	PB1	TB	5,20	5,45	89,2	11,99	15,29	87,98	78,6
V%			4,6	3,0		12,32	8,2	7,2		
PB2		TB	6,02	6,06	92,1	12,41	15,50	95,80	85,0	30,1
		V%	4,0	3,12		10,60	6,7	6,7		
		Fpr	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Tương tác - Mật độ - Phân bón		1660 PB1	TB	5,07	5,60	91,0	11,78	15,35	85,23	84,2
	1110 PB1	TB	5,34	5,31	87,7	12,20	15,24	90,74	73,6	19,8
	1660 PB2	TB	5,76	6,47	92,9	12,17	15,56	92,35	88,6	36,2
	1110 PB2	TB	6,27	5,65	91,1	12,65	14,44	99,25	80,9	23,8
		Fpr	0,002	<0,001	0,057	0,002	0,001	0,002	0,001	

* PB1: Bón 200g NPK + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hố; PB2: Bón 200g NPK + 14g chế phẩm vi sinh MF1/hố

Nhìn chung các dòng bạch đàn trồng khảo nghiệm tại Hòa Bình sinh trưởng tốt, hình thân tốt, tán lá cân đối.

Xét về mật độ ở tuổi 2 (trồng năm 2011), cây trồng trong các công thức thí nghiệm mật độ 1660 cây/ha có chiều cao lớn hơn ở mật độ 1110 cây/ha, nhưng đường kính nhỏ hơn và sai khác rõ về thống kê; ở tuổi 3 (trồng năm 2010), mật độ 1110 có sinh trưởng đường kính và thể tích cây cá thể lớn hơn mật độ 1660, nhưng chiều cao lại nhỏ hơn, tuy nhiên sai khác lại không có ý nghĩa. Năng suất ở mật độ 1660 cây/ha cao hơn so với mật độ 1110 cây/ha trong cả hai trường hợp bón phân, chủ yếu do số cây/ha nhiều hơn.

Về phân bón, có sai khác ý nghĩa về các chỉ tiêu sinh trưởng và tỷ lệ sống, các công thức bón chế phẩm MF1 ở cả 2 độ tuổi đều cho tỷ lệ sống, sinh trưởng chiều cao, đường kính và thể tích cây cá thể lớn hơn các công thức bón

phân hữu cơ vi sinh. Năng suất trung bình ở tuổi 3 của các công thức bón MF1 cao hơn hẳn, đạt 30,1 m³/ha/năm, vượt 18% so với bón phân hữu cơ vi sinh với năng suất chỉ đạt 25,5 m³/ha/năm.

Kết quả phân tích tương tác mật độ - phân bón cho thấy có sự sai khác rõ về các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các công thức. Các công thức bón MF1 đều cho sinh trưởng (tuổi 2) và năng suất (tuổi 3) cao hơn hẳn bón phân hữu cơ vi sinh trong cả hai loại mật độ, trong đó công thức mật độ 1660 cây/ha và bón chế phẩm MF1 cho năng suất cao nhất, đạt 36,2 m³/ha/năm.

3.3. Khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn tại Thanh Hóa

Khảo nghiệm được xây dựng vào năm 2010 tại xã Lương Sơn và năm 2011 tại xã Vạn Xuân (Thường Xuân, Thanh Hóa). Kết quả sinh trưởng của 6 dòng bạch đàn được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Sinh trưởng của rừng trồng bạch đàn ở các công thức mật độ và phân bón tại Thanh Hóa

Tuổi cây		2 tuổi				3 tuổi				
Công thức		Chỉ tiêu	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	Tỷ lệ sống (%)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	V (dm ³ /cây)	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất (m ³ /ha/năm)
Mật độ (cây/ha)	1660	TB	4,98	5,46	93,1	9,57	11,66	48,90	81,4	22,0
		V%	5,5	3,5		14,9	6,2	11,9		
	1110	TB	5,35	4,94	86,4	10,56	11,11	48,50	78,3	14,1
		V%	4,3	3,8		13,5	6,4	11,9		
		Fpr	<0,001	<0,001	<0,001	0,075	<0,001	0,862	0,098	
	Phân bón	PB1	TB	4,81	4,93	87,6	9,33	10,82	45,40	77,5
V%			5,4	3,7		15,7	8,0	12,8		
PB2		TB	5,52	5,46	91,9	10,80	11,96	51,90	82,2	19,7
		V%	4,3	3,7		12,9	4,85	11,1		
		Fpr	<0,001	<0,001	0,001	0,002	<0,001	0,001	0,002	
Tương tác - Mật độ - Phân bón		1660 PB1	TB	4,71	5,07	88,8	9,86	11,11	46,10	80,0
	1110 PB1	TB	4,91	4,80	87,3	10,00	10,52	44,70	75,0	12,4
	1660 PB2	TB	5,26	5,86	97,3	10,07	12,21	51,60	82,8	23,6
	1110 PB2	TB	5,79	5,07	89,4	10,33	11,71	52,20	81,7	15,8
		Fpr	0,002	<0,001	0,002	0,002	<0,001	0,001	0,050	

* PB1: Bón 200g NPK + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hố; PB2: Bón 200g NPK + 14g chế phẩm vi sinh MF1/hố

Kết quả đánh giá ở tuổi 2 (trồng năm 2011) cho thấy giữa các công thức thí nghiệm có sự sai khác rõ về các chỉ tiêu sinh trưởng và tỷ lệ sống. Xét về mật độ, các dòng bạch đàn trong các công thức thí nghiệm mật độ 1660 cây/ha có chiều cao lớn hơn ở mật độ 1110 cây/ha, nhưng đường kính nhỏ hơn; về phân bón, các công thức bón chế phẩm MF1 cho tỷ lệ sống, sinh trưởng chiều cao, đường kính và thể tích cây cá thể lớn hơn các công thức bón phân hữu cơ vi sinh.

Kết quả đánh giá ở giai đoạn tuổi 3 (trồng năm 2010) cho thấy: Ở thí nghiệm mật độ, sinh trưởng chiều cao có sai khác rõ, trong đó sinh trưởng chiều cao ở công thức mật độ 1660 cây/ha đạt 11,6m, cao hơn công thức 1110 cây/ha nhưng sinh trưởng đường kính và thể tích thân cây lại không có sai khác; xét về phân bón, giữa hai công thức có sai khác ý nghĩa, các công thức bón chế phẩm MF1 có sinh trưởng và tỷ lệ sống cao hơn công thức bón phân hữu cơ vi sinh. Năng suất trung bình ở công thức bón MF1 đạt 19,7 m³/ha/năm, vượt 21,6% so với bón phân hữu cơ vi sinh.

Tuy năng suất ở công thức này thấp hơn so với thí nghiệm ở Yên Bái và Hòa Bình nhưng mô hình trồng Bạch đàn urô tại Quế Phong, Nghệ An (Đỗ Văn Nhạn, 2010) cũng cho kết quả tương tự, với năng suất ở tuổi 3 đạt 17,1 m³/ha/năm.

Kết quả đánh giá tương tác mật độ - phân bón cho thấy giữa các công thức có sai khác về các chỉ tiêu sinh trưởng. Bón chế phẩm MF1 cho sinh trưởng tốt hơn bón phân hữu cơ vi sinh và năng suất ở mật độ 1660 cây/ha cao hơn so với mật độ 1110 cây/ha trong cả hai trường hợp bón phân, trong đó công thức mật độ 1660 cây/ha, bón 200g NPK + 2 viên nén MF1 sinh trưởng tốt nhất, năng suất đạt 23,6 m³/ha/năm, cao hơn công thức cùng mật độ nhưng bón phân hữu cơ vi sinh và các công thức mật độ 1110 cây/ha.

3.4. Khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn tại Tây Nguyên

Khảo nghiệm được xây dựng vào năm 2010 tại trạm Đắc Plao, Đắc Nông và vào năm 2011 tại trạm Lang Hanh, Lâm Đồng. Kết quả sinh trưởng được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Sinh trưởng của rừng trồng bạch đàn ở các công thức mật độ và phân bón tại Đắc Nông và Lâm Đồng

Tuổi cây		2 tuổi (Lâm Đồng)				3 tuổi (Đắc Nông)				
Công thức		Chỉ tiêu	D _{1.3} (cm)	Hvn (m)	Tỷ lệ sống (%)	D _{1.3} (cm)	Hvn (m)	V (dm ³ /cây)	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất (m ³ /ha/năm)
Mật độ (cây/ha)	1660	TB	4,38	4,95	90,3	9,80	10,18	38,77	81,7	17,5
		V%	12,8	9,2		4,0	2,3	8,1		
	1110	TB	4,74	4,81	90,0	9,98	9,84	38,85	78,1	11,2
		V%	14,0	8,7		4,9	2,5	8,5		
	Fpr	0,061	0,156	0,902	0,109	<0,001	0,943	0,405		
Phân bón	PB1	TB	4,28	4,78	86,1	10,14	10,21	41,44	76,1	14,6
		V%	13,9	8,9		4,5	1,9	8,0		
	PB2	TB	4,84	4,98	94,2	9,63	9,81	36,00	83,6	13,9
		V%	13,3	9,1		5,4	2,4	8,8		
	Fpr	0,002	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002		
Tương tác Mật độ - Phân bón	1660 PB1	TB	4,26	5,04	86,1	10,07	10,40	41,81	78,3	18,1
	1110 PB1	TB	4,49	4,72	86,1	10,21	10,03	41,44	73,9	11,3
	1660 PB2	TB	4,49	4,86	94,4	9,52	9,96	35,74	85,0	16,8
	1110 PB2	TB	5,00	4,89	93,9	9,74	9,66	36,26	82,2	11,0
		Fpr	0,001	0,011	0,302	0,017	0,058	0,663		

* PB1: Bón 200g NPK + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hố; PB2: Bón 200g NPK + 14g chế phẩm vi sinh MF1/hố

Kết quả đánh giá ở tuổi 2 (trồng năm 2011 tại Lâm Đồng) cho thấy cây sinh trưởng tốt, sinh trưởng đường kính ở mật độ 1110 lớn hơn ở mật độ 1660, nhưng sinh trưởng chiều cao ở mật độ 1660 lớn hơn, tuy nhiên, sai khác không có ý nghĩa về thống kê. Về phân bón, sinh trưởng và tỷ lệ sống trong công thức bón chế phẩm MF1 ở cả hai loại mật độ đều cao hơn công thức bón phân hữu cơ vi sinh và sai khác đều có ý nghĩa.

Kết quả đánh giá ở giai đoạn tuổi 3 (trồng năm 2010 tại Đắk Nông) cho thấy các chỉ tiêu sinh trưởng cũng không có sự sai khác rõ giữa các công thức mật độ và tương tác giữa mật độ - phân bón. Bón chế phẩm MF1 không cho năng suất cao hơn bón phân hữu cơ vi sinh. Năng suất ở mật độ 1660 cây/ha cao hơn so

với mật độ 1110 cây/ha trong cả hai trường hợp bón phân, chủ yếu do số cây/ha nhiều hơn. Nhìn chung cây sinh trưởng kém, năng suất chỉ đạt từ 11,0 - 18,1 m³/ha/năm. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Huy Sơn (2008) tại Gia Lai cũng cho kết quả tương tự với năng suất rừng trồng Bạch đàn urô sau 6 năm tuổi chỉ đạt từ 10 - 11 m³/ha/năm.

3.5. Khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn tại Tây Nam Bộ

Khảo nghiệm được xây dựng vào tháng 7 năm 2010 tại xã Kiên Bình, Kiên Lương, Kiên Giang và vào năm 2011 tại trạm U Minh, Cà Mau. Kết quả sinh trưởng của 6 dòng bạch đàn được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7. Sinh trưởng của rừng trồng bạch đàn ở các công thức mật độ và phân bón tại Cà Mau và Kiên Giang

Tuổi cây		2 tuổi (Cà Mau)			3 tuổi (Kiên Giang)				
Công thức	Chỉ tiêu	D _{1.3} (cm)	Hvn (m)	Tỷ lệ sống (%)	D _{1.3} (cm)	Hvn (m)	V (dm ³ /cây)	Tỷ lệ sống (%)	
		Mật độ (cây/ha)	1660	TB	5,98	9,18	79,4	6,60	7,97
V%	13,5			9,8		4,3	3,5	6,0	
1110	TB		6,28	9,20	79,2	6,80	7,67	14,23	82,8
	V%		12,6	9,9		4,2	5,1	5,9	
	Fpr		0,016	0,652	0,904	0,120	<0,001	0,601	0,166
Phân bón	PB1		TB	5,92	8,98	76,1	6,79	7,84	14,17
		V%	13,3	10,6		4,5	3,9	6,0	
	PB2	TB	6,34	9,37	82,5	6,62	7,80	13,98	88,1
		V%	12,8	9,2		4,0	3,4	5,9	
		Fpr	0,001	<0,001	0,002	0,005	0,011	0,201	0,002
	Tương tác Mật độ - Phân bón	1660 PB1	TB	5,59	8,89	75,4	6,88	8,18	15,50
1110 PB1		TB	6,25	9,08	77,8	7,09	7,90	15,84	78,9
1660 PB2		TB	6,36	9,42	84,4	6,31	7,75	12,33	89,4
1110 PB2		TB	6,31	9,33	80,6	6,52	7,45	12,62	86,7
		Fpr	0,002	0,001	0,002	0,991	0,942	0,668	0,001

* PB1: Bón 200g NPK + 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hố; PB2: Bón 200g NPK + 14g chế phẩm vi sinh MF1/hố

Kết quả đánh giá ở giai đoạn tuổi 2 (trồng năm 2011 tại Cà Mau) cho thấy cây trồng trên

líp cao 0,7 - 0,8m, rộng 12m có sinh trưởng triển vọng. Xét về mật độ, sinh trưởng chiều

cao và đường kính ở mật độ 1110 cao hơn mật độ 1660 cây/ha nhưng sai khác không có ý nghĩa; về phân bón, có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các công thức bón phân, công thức bón MF1 cho tỷ lệ sống và sinh trưởng cao hơn hẳn bón phân hữu cơ vi sinh. Đánh giá tương tác mật độ - phân bón ở tuổi 2 cho thấy các công thức bón MF1 vẫn tốt hơn và có tỷ lệ sống cao hơn hẳn bón phân hữu cơ vi sinh ở cả hai loại mật độ với sai khác có ý nghĩa.

Kết quả đánh giá ở giai đoạn tuổi 3 (trồng năm 2010 tại Kiên Giang) cũng cho thấy không có sự sai khác rõ về các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các công thức thí nghiệm, cây sinh trưởng rất kém. Sinh trưởng chiều cao, đường kính và thể tích cây cá thể khi bón chế phẩm MF1 lại nhỏ hơn bón phân hữu cơ vi sinh.

IV. KẾT LUẬN

Rừng trồng bạch đàn ở tuổi 3 được bón chế phẩm vi sinh MF1 (14g/hố) sinh trưởng tốt hơn so với các công thức bón phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh (200g/hố) ở hầu hết các địa điểm nghiên cứu. Bón chế phẩm MF1 cho

năng suất ở tuổi 3 đạt 33,6 m³/ha/năm tại Yên Bái, 30,1 m³/ha/năm tại Hòa Bình và 19,7 m³/ha/năm tại Thanh Hóa, vượt từ 18,0 - 41,8% so với bón phân hữu cơ vi sinh. Ở tuổi 2, sinh trưởng đường kính và chiều cao ở công thức bón MF1 cũng tốt hơn hẳn bón phân hữu cơ vi sinh trong thí nghiệm tại Cà Mau và Lâm Đồng; riêng Đắk Nông và Kiên Giang cho kết quả ngược lại: MF1 kém hơn phân hữu cơ vi sinh.

Rừng trồng bạch đàn ở các công thức mật độ tại Yên Bái, Hòa Bình và Thanh Hóa có sự sai khác rõ ở tuổi 2 nhưng đến giai đoạn tuổi 3 lại không có sự sai khác, các thí nghiệm tại vùng Tây Nguyên và Tây Nam Bộ không có sai khác rõ giữa các loại mật độ ở cả 2 độ tuổi, do vậy vấn đề này cần được tiếp tục theo dõi và đánh giá. Đường kính và thể tích cây cá thể ở mật độ 1110 cây/ha cao hơn so với mật độ 1660 cây/ha ở 3 địa điểm là Yên Bái, Hòa Bình và Kiên Giang; riêng Thanh Hóa và Đắk Nông cho kết quả ngược lại: chiều cao và thể tích cây cá thể ở mật độ 1660 cao hơn. Công thức mật độ trồng 1660 cây/ha kết hợp bón chế phẩm MF1 cho năng suất cao ở hầu hết các thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thế Dũng, Phạm Ngọc Cơ, Fuminori Miyatake, 2009. *Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng bạch đàn trên đất phèn ở Thanh Hóa, tỉnh Long An*, Thông tin Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp, số 3/2003.
2. Phạm Thế Dũng, 2012. *Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật bảo vệ và nâng cao độ phì của đất nhằm nâng cao năng suất rừng trồng bạch đàn, keo ở các luân kỳ sau*. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Đỗ Văn Nhạn, 2010. *Xây dựng mô hình sản xuất thử trồng keo, bạch đàn bằng các giống có năng suất cao đã được công nhận*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Nguyễn Huy Sơn, 2008. *Nghiên cứu khả năng sinh trưởng của keo lai và Bạch đàn Eucalyptus urophylla trên đất bazan thoái hóa ở Pleiku, tỉnh Gia Lai*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 3, tháng 3/2008.
5. Đoàn Văn Thu, 2006. *Một số kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kỹ thuật cơ giới làm đất đến sinh trưởng và phát triển rừng trồng Bạch đàn urophylla*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, kỳ 1, tháng 4/2006.
6. Phạm Quang Thu, 2010. *Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén cho bạch đàn và thông trên các lập địa thoái hóa nghèo chất dinh dưỡng*. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Người thẩm định: TS. Đặng Văn Thuyết

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT VÙNG RỪNG NGẬP MẶN TẠI ĐÔNG LONG - TIỀN HẢI - THÁI BÌNH

Đoàn Đình Tam

Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng

TÓM TẮT

Rừng ngập mặn tự nhiên vùng ven biển xã Đông Long, huyện Tiền Hải, tỉnh Thái Bình có mức độ đa dạng về thành phần loài khá cao; hệ thực vật ngập mặn có 66 loài thuộc 33 họ, phân bố theo 7 nhóm quần xã. Quần xã rừng tự nhiên phát triển nhất với 8 loài thực vật bậc cao tại hai quần hợp là Trang (*Kandelia obovata*) - Ô rô (*Acanthus ebracteatus*) và Cỏ ngạn (*Scirpus kimsonensis*) - Cỏ cây (*Sporobolus virgicicus*). Rừng tự nhiên cũng có mức độ quan hệ giữa các loài thực vật cao, cấu trúc rừng ổn định và các loài cây sinh trưởng tốt hơn so với các hệ sinh thái ngập mặn khác. Trong các đầm nuôi thủy sản thì hệ thực vật ngập mặn phát triển theo hướng diễn thế thoái hóa với 11 loài tại 2 quần hợp Trang - Sú (*Aegiceras corniculatum*) và Ô rô - Sậy (*Phragmites karka*); hoặc chỉ gồm 1 kiểu quần hợp Trang - Bần (*Sonneratia caseolaris*) với 8 loài cây trong rừng trồng hỗn giao Trang và Bần hay quần hợp Trang với 3 loài cây trong rừng trồng thuần loài Trang trên các bãi bồi.

Từ khóa: *Quần xã thực vật, rừng ngập mặn.*

Plant characteristics of mangrove at Dong Long commune, Tien Hai district, Thai Binh province

The mangrove forest natural area at Dong Long commune, Tien Hai district, Thai Binh province is almost the planted forests. The diversity of species compositions is high; the flora of mangrove forests has 66 species belongs to 33 families distributed following 7 community groups. Nevertheless, the plant communities at natural forests showed the most development with 8 species of tracheophyta in two plant assemblages of Trang (*Kandelia obovata*) - O rô (*Acanthus ebracteatus*) and Co ngan (*Scirpus kimsonensis*) - Co cay (*Sporobolus virgicicus*). The relationships between species of natural forest were highest with the most stable structure of the forest, and the best growth of trees compared with other mangrove ecology systems. In the reservoirs of aquaculture, the mangrove flora developed towards the degenerated successions with 11 species of two plant assemblages of Trang - Su (*Aegiceras corniculatum*) and O rô - Say (*Phragmites karka*); or only included one assemblage as Trang - Ban (*Sonneratia caseolaris*) combined with 8 species in a mixed plantations of Trang and Ban; or Trang combined with three other species on the mono plantation of Trang on the alluvial ground.

Keywords: *Plant communities, mangrove forests*

I. MỞ ĐẦU

Hệ sinh thái rừng ngập mặn có tính đa dạng cao. Các loài cây trong rừng ngập mặn không những có mối quan hệ chặt chẽ với các yếu tố sinh thái mà còn có những mối quan hệ tương tác với nhau giữa các loài và giữa các cá thể trong cùng một loài. Mức độ quan hệ càng chặt chẽ trong điều kiện tự nhiên thì khả năng tồn tại và phát triển của các loài càng cao. Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi xin giới thiệu đặc điểm rừng ngập mặn tại Đông Long - Tiền Hải - Thái Bình nhằm nghiên cứu, tìm hiểu mối quan hệ trong quần xã và quan hệ của một số loài cây ngập mặn trong khu vực nghiên cứu, cung cấp dữ liệu cũng như cơ sở khoa học cho việc phục hồi và phát triển RNM của địa phương.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Hệ thực vật và thảm thực vật đặc thù của khu vực nghiên cứu. Các quần xã nghiên cứu là: Quần xã rừng tự nhiên gồm các loài chủ yếu như Bần chua (*Sonneratia caseolaris*); Quần xã rừng trồng hỗn giao Trang (*Kandelia obovata*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*); Quần xã rừng Trang trồng (*Kandelia obovata*); Quần xã thực vật tồn tại trong đầm nuôi thủy sản.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Điều tra hệ thực vật, thu thập tiêu bản, giám định tên khoa học.

Nghiên cứu các quần thể và mối quan hệ xã hội học thực vật theo phương pháp của K.Fujiwara (1987) dựa trên nền tảng phương pháp của Braun - Blanquet (1932).

Các ô thí nghiệm với từng đối tượng như sau:

Kiểu quần xã thực vật	Diện tích ô tiêu chuẩn (m ²)
Rừng tự nhiên	1.000m ²
Rừng trồng hỗn giao Trang (<i>Kandelia obovata</i>), Bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>)	1.000m ²
Rừng Trang trồng (<i>Kandelia obovata</i>) trồng thuần loài	500m ²
Quần xã thực vật trong đầm nuôi thủy sản	250m ²

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hệ thực vật ngập mặn

Tại xã Đông Long hiện nay, các quần xã thực vật gồm những loài nước lợ chiếm ưu thế như Bần chua, có chiều cao từ 3 - 9m, dưới tán Bần là Trang và Ô rô. Trong những năm gần đây do sự phát triển của các đầm nuôi tôm quảng canh, diện tích rừng đang bị thu hẹp và Sậy đang thay thế Bần chua và Trang.

Kết quả thu thập và phân tích các mẫu thực vật tại Đông Long cho thấy có 66 loài thuộc 33 họ so với 120 loài của 38 họ được tìm thấy tại vùng ven biển huyện Tiền Hải (Đặng Kim Khánh, 2001) và 95 loài trong 33 họ ở VQG Xuân Thủy, Nam Định (Phan Kế Lộc, Nguyễn Tiến Hiệp, 2000) thì mức độ đa dạng về thành phần loài của hệ thực vật trong khu vực nghiên cứu không đa dạng bằng do chiều rộng từ đê ra đến chân sóng hẹp. Kết quả thể hiện tại bảng 1.

Bảng 1. Danh mục các loài thực vật có mặt trong thảm thực vật tại Đông Long - Tiền Hải - Thái Bình

Taxon		Taxon		Loại cây	Nơi sống
Họ		Loài			
Tên Việt Nam	Tên KH	Tên Việt Nam	Tên KH		
Ráng lá chuối	Oleaceae	Ráng móng trâu tím	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.)C		7
Ráng sẹo già	Pteridaceae	Ráng biển	<i>Pteris ensiformis</i> Burn.f	*	7
Ô rô	Acanthaceae	Ô rô biển	<i>Acanthus ebrateatus</i> Vahl.	*	4,6
		Thanh táo	<i>Justicia gendarussa</i> Burn.f		7
Rau đắng đất	Aizoaceae	Sam biển	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	*	7
Rau dền	Amaranthaceae	Cỏ xước	<i>Achyranthes aspera</i> L.		7
		Rau dệu	<i>Alternanthera sessilis</i> L.A.DC.		7
		Rau giền cơm	<i>Amaranthus viridis</i> L.		7
Na	Annonaceae	Na biển	<i>Anona glabra</i> L.	+	7
Hoa tán	Apiaceae	Rau má	<i>Centella asiatica</i> L.		7
Cúc	Asteraceae	Cứt lợn	<i>Ageratum conyzoides</i> L.		2,7
		Ngải cứu	<i>Artemisa vulgaris</i> L.		7
		Cỏ nhọ nồi	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.		7
		Cúc chi thiên	<i>Elephantopus scaber</i> L.		7
		Cúc hôi	<i>Erigeron crispus</i> Pourr		2,7
		Cỏ lào	<i>Eupatorium odoratum</i> L.		2,7
		Diếp dại	<i>Lactuca India</i> L.		7
		Sài hồ	<i>Pluchea pteropoda</i> Hesml.	+	2,5, 7
		Cúc hai hoa	<i>Wedelia biflora</i> (L.)DC.	+	7
Vòi voi	Boraginaceae	Vòi voi	<i>Heliotropium indicum</i> L.		7
Phi lao	Casuarinaceae	Phi lao	<i>Casuarina equisetifolia</i> J.R.&Gfost		2
Rau muối	Chenopodiaceae	Rau muối	<i>Chenopodium filifolium</i> Sw		7
Bàng	Combretaceae	Dây giun	<i>Quisqualis indica</i> L.		7
		Bàng biển	<i>Terminalia catappa</i> L.		7
Bìm bìm	Convolvulaceae	Muống biển	<i>Ipomoea pes - caprea</i> L.R.BrRoth	+	1,2, 7
		Bìm mờ	<i>Ipomoea obscura</i> L.Ker - Gawl	+	1,2, 7
Bầu bí	Cucurbitaceae	Mảnh bát	<i>Zehneria indiaca</i> Keyr.		7
Thầu dầu	Euthorbiaceae	Cỏ sữa lông	<i>Euthorbia hirta</i> L.		7
		Giá	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	*	4
		Chó đẻ	<i>Phyllanthus nozeranii</i> Ros.& Haircour.		2,5
Đậu	Fabaceae	Đậu đao biển	<i>Canavalia lineata</i> (Thumb.)DC.	+	7
		Lúc lắc	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton		7
		Điền thanh	<i>Sesbania taccada</i> (Retz.) Pers.		7
Bông	Malvaceae	Vông vang	<i>Abelmoschus moschatus</i> (L.) Medik		7
		Tra làm chiếu	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	+	4,7

Taxon		Taxon		Loại cây	Nơi sống
Họ		Loài			
Tên Việt Nam	Tên KH	Tên Việt Nam	Tên KH		
Đơn nem	Myrsinaceae	Sú	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	*	3,4,5
Lạc tiên	Passifloraceae	Dây lạc tiên	<i>Passiflora foetida</i> L.		7
Mã đề	Plantaginaceae	Mã đề	<i>Plantago major</i> L.		7
Ram sam	Portulacaceae	Rau sam	<i>Portulaca oleracea</i> L.Sam		1,7
Táo ta	Rhamnaceae	Táo dại	<i>Ziziphus oenoplia</i> (L.) Mill.		6,7
Đước	Rhizophoraceae	Trang	<i>Kandelia obovata</i> L.Druce	*	4,5,6
Bồ hòn	Sapindaceae	Phồng dạ	<i>Cardiospermun halicacabum</i> L.		2,7
Cà	Solanaceae	Cà độc dược	<i>Datura metel</i> L.		7
Bần	Sonneratiaceae	Bần chua	<i>Sonneratia caseolaris</i> L.	*	4,5,6
Gió	Thymeleaceae	Niệt gió	<i>Wikstroemia indiacae</i> L.		7
Cỏ roi ngựa	Verbenaceae	Vạng hôi	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Graertn		2,7
		Mò đỏ	<i>Clerodendrum kaempferi</i> (Jacq.)		7
		Cờ lức	<i>Phyla nodiflora</i> L.		2,7
		Vọng cách	<i>Premna integrifolia</i> L.	+	7
		Từ bi ba lá	<i>Vitex trifolia</i> (O.Ktze) Mold.	+	7
		Từ bi biển	<i>Vitex rotundifolia</i> L.	+	1,2,7
Nho	Vitaceae	Dâu tây, nho dại	<i>Ampelopsis heterophylla</i> Sieb.		7
Thủy tiên	Amaryllidaceae	Thủy trúc	<i>Cyperus flapelliformis</i> Rottb	+	4,5
		Cói chiếu	<i>Cyperus malaccenses</i> Lamk.	+	4,6
		Cói lùn	<i>Cyperus pygmaeus</i> Rottb.	+	4,6
		Cỏ gấu	<i>Cyperus rotundus</i> L.	+	4,6
		Cỏ gấu biển	<i>Cyperus stoloniferus</i> Retz.	*	1,2,4
		Cỏ năm	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.) Hensel	+	5
		Cỏ quần phân đôi	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.	+	5
Dừa dại	Pandanaceae	Dừa dại biển	<i>Pandanus odoratissimus</i> L.f.	+	7
Lúa	Poaceae	Cỏ mật lông	<i>Chloris barbata</i> (L.)Sw.		1,4
		Cỏ may	<i>Chrysopogon aciculata</i> (Rezt.) Trin.		7
		Cỏ gà	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+	4,7
		Sậy	<i>Phragmites karka</i> (Cav.) trin.	+	6
		Cỏ lông chông	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm.f.) Merr.		1,2

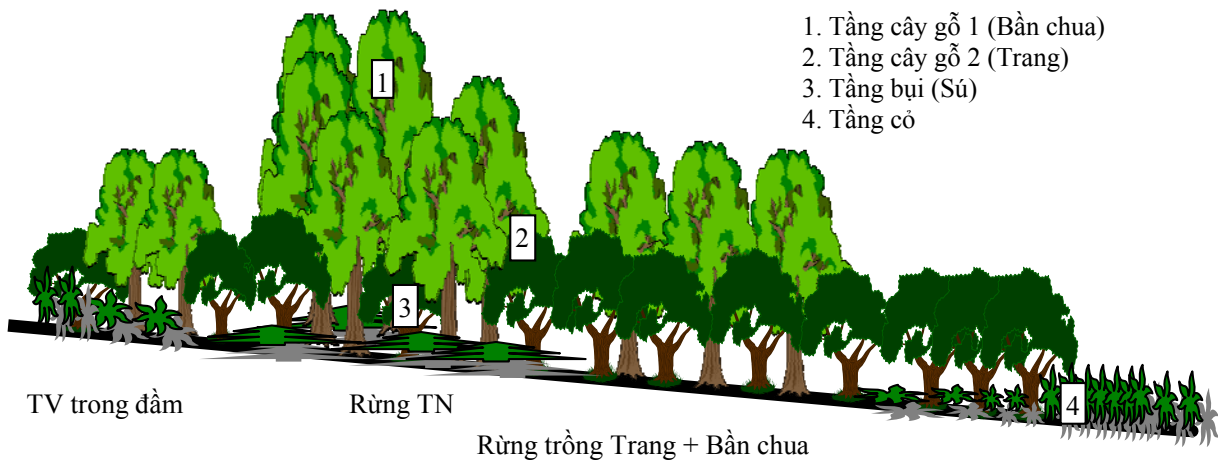
Ghi chú: * Loài cây ngập mặn chủ yếu; + Loài tham gia RNM; Còn lại là các loài nội địa phát tán

1. Bãi cát nơi chân sóng chịu ảnh hưởng trực tiếp và thường xuyên của sóng biển
2. Quần xã thực vật trồng Phi lao
3. Bãi cát bùn có phần lớn thời gian ngập triều
4. Vùng ngập triều thường xuyên
5. Vùng cao, ít ngập triều (không có trong ô tiêu chuẩn)
6. Quần xã thực vật trong đầm nuôi thủy sản
7. Quần xã TV trên bờ đê, bờ đầm, đất bị nhiễm mặn ít (không có trong ô tiêu chuẩn)

Trong số các loài cây xuất hiện, có 8 loài cây ngập mặn thực thụ, 19 loài tham gia, còn lại là các loài nội địa phát tán ra vùng ven biển, sống ở bờ đê, bờ đầm, nơi đất bị nhiễm mặn ít. Điều này lý giải cho sự phân bố của các loài theo quần xã hay nhóm quần xã. Có 48 loài (72,7%) có mặt ở bờ đê, bờ đầm, nơi ít bị ảnh hưởng của thủy triều nhưng có khả năng chịu mặn ở các mức độ khác nhau. Có 12 loài có mặt ở vùng đất trồng Phi lao, 8 loài trong các đầm nuôi thủy sản. Ở các vùng đất cao, không ngập triều thường xuyên có 8 loài, vùng ngập triều thường xuyên có 13 loài, chủ yếu là các loài cây ngập mặn.

3.2. Các quần xã thực vật và mối quan hệ

Có 4 kiểu quần xã được tiến hành nghiên cứu ở vùng ven biển xã Đông Long. Các quần xã này thường được chia thành các tầng với 1 - 2 tầng cây gỗ, tầng cây bụi và thảm cỏ. Tùy từng kiểu quần xã thực vật mà chúng được chia thành 3 hay 4 tầng (hình 1). Tầng cây gỗ thường là các loài Trang, Bần chua, tầng cây bụi là Sú và dây leo Cóc kèn, tầng cỏ phổ biến là các loài thuộc họ Lúa và Cói như Cỏ gà, Cỏ cây,...



Hình 1. Sơ đồ phân tầng của các quần xã thực vật tại khu vực NC

3.3. Các đặc điểm của quần xã rừng tự nhiên

Trong các ô tiêu chuẩn cho thấy: quần xã thực vật gồm 8 loài (Bần chua, Trang, Sú, Ô rô, Cóc kèn, Sậy, Cỏ ngạn, Cỏ gà) chia thành 2 quần hợp: quần hợp Trang - Ô rô (*K.obovata* - *A.ilicifolius*) và quần hợp Cỏ ngạn - Cỏ cây (*Scirpus kimsonensis* - *Sporobolus virgicicus*).

Trong quần hợp thứ nhất, có từ 3 đến 5 loài. Loài phân hóa của quần hợp này là Bần chua, dưới tán Bần là Trang, Sú tạo thành một tầng thấp hơn. Ô rô phát triển tương đối nhiều trong khu vực nghiên cứu tạo thành một tầng cây bụi thấp. Dây leo Cóc kèn phát triển leo bám vào các cây cao.

Quần hợp thứ 2: có từ 2 đến 3 loài gồm Cỏ gà, Cỏ ngạn, Cói.

Kết quả điều tra về chiều cao của các cây trong rừng tự nhiên chia thành các tầng: tầng cây gỗ 1 - cây có chiều cao $\geq 3m$ gồm các loài Bần chua, Trang; tầng cây gỗ 2 - cây có chiều cao $< 3m$ và $\geq 1,3m$ gồm Trang; tầng cây bụi - có chiều cao $< 1,3m$ gồm Sú, Ô rô; và tầng cỏ gồm Cỏ cây, Cỏ Cỏ gà, Cói (xem hình 1).

Chiều cao của Bần chua đạt 3 - 10m và độ che phủ tán khá cao so với các loài khác (60 - 95% so với 10 - 70%). Đây là loài lập quần, thân không thẳng do tác động của sóng, gió và

có hệ thống rễ thở dày đặc quanh gốc. Số lượng cá thể của các loài cây ngập mặn trong

các ô thí nghiệm tại rừng tự nhiên có biến động khá nhiều.

Bảng 2. Số lượng cây và kích thước trung bình của các cây trong rừng tự nhiên (ô tiêu chuẩn 1000m²)

Chỉ tiêu	Loài		
	Bần chua	Sú	Trang
Số cây/ô tiêu chuẩn	12	90	305
%	2,9	22,1	74,0
Số cây/ha	120	1.220	3.050
D _{1.3} (cm) Max	103,0	5,1	42,0
$\bar{D}_{1.3}$ (cm)	60,7	2,3	10,1
H _{vn} (m) Max	10	2,7	3,7
\bar{H}_{vn} (m)	6,3	1,59	2,6

Trang - Sú là một kiểu tầng phụ trong kiểu quần hợp thứ nhất. Trong tầng này, chiều cao của các cá thể khá đồng đều. Độ che phủ của từng loài cây trong ô thí nghiệm này không lớn bằng ở các ô thí nghiệm về rừng trồng nhưng độ phân tầng khá rõ. Sự khác biệt này là do tuổi cây ở đây lớn hơn nhiều so với rừng trồng.

Do của Bần chua là loài lập quần của các thảm thực vật ngập mặn vùng cửa sông, với các đặc điểm như bộ rễ thở phát triển, khả năng chịu ngập triều sâu, bùn nhão. Cây càng lớn thì hệ thống rễ thở càng phát triển nên giúp cho cây con của các loài khác như Trang tái sinh mạnh, bên cạnh đó Trang, Sú là các loài cây chịu bóng ở giai đoạn còn non do đó có thể phát triển thuận lợi dưới tán Bần. Ngoài ra, dưới gốc Bần còn có Ô rô mọc thành tầng cây cỏ cứng, một số loài cỏ ngắn, Cỏ cây,... tạo thành tầng cỏ ở nơi tán thưa. Tập hợp của những loài trong ô thí nghiệm tạo thành quần xã thực vật có mối quan hệ chặt chẽ với nhau và cùng phát triển trong điều kiện tự nhiên.

3.4. Các đặc điểm của quần xã cây ngập mặn trong đầm nuôi thủy sản

Điều kiện tự nhiên của loại hình nghiên cứu này có sự khác biệt so với môi trường tự nhiên. Diện tích đầm lớn nhưng số cống lại ít nên việc lưu chuyển nước trong và ngoài đầm rất hạn chế. Do việc bao ví nước trong quá trình kinh doanh thủy hải sản đã ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng, phát triển của các loài tùy theo khả năng chịu ngập của chúng, một số loài phát triển tốt trong đầm như Sậy, Cói. Một số loài khác có ngoài tự nhiên cũng xuất hiện trong đầm.

Trong ô nghiên cứu, có 11 loài cây ngập mặn với 2 kiểu quần hợp là quần hợp Trang - Sú và quần hợp Ô rô - Sậy. So với rừng tự nhiên, trong đầm có quần hợp các loài cây cỏ và cây bụi phát triển hơn. Ngoài ra, mức độ đồng đều về số lượng loài cũng như sinh trưởng không cao như đối với rừng tự nhiên. Qua số liệu đo đếm về chiều cao, chia quần xã thực vật ở đây thành 3 tầng gồm: tầng các cây có chiều cao > 1m; tầng cỏ có chiều cao ≤ 0,5m và 1 tầng là các loài cỏ còn lại ở sát

mặt đất. Trong kiểu quần hợp thứ nhất Bần là loài có số cây ít nhất (3 cây) nhưng độ che phủ lại lớn nhất (65%), khác với rừng tự nhiên, ở quần xã Trang - Sú vừa có số lượng cây ít do bị bao ví nước vừa có độ che phủ thấp (38%). Quần hợp phổ biến là các cây

bụi và cỏ, ở các ô nghiên cứu, các loài Ô rô, Sậy, Cỏ ngắn, Cỏ cói có số lượng cá thể cũng như độ che phủ rất lớn (78%). Nhìn chung, chiều cao và đường kính các loài cây, đặc biệt là các loài cây gỗ nhỏ hơn nhiều so với cùng loài cây ngoài rừng tự nhiên.

Bảng 3. Số lượng cây và kích thước trung bình của các cây trong đầm nuôi thủy sản (diện tích ô tiêu chuẩn 250m²)

Chỉ tiêu	Loài		
	Bần chua	Sú	Trang
Số cây/ô tiêu chuẩn	3	32	45
%	3,8	40,0	56,2
Số cây/ha	120	1.280	1.800
D _{1,3} (cm) Max	96,0	4,7	33,0
$\bar{D}_{1,3}$ (cm)	56,1	2,4	9,3
H _{vn} (m) Max	6,2	2,2	2,7
\bar{H}_{vn} (m)	4,5	1,8	2,2

Khác với rừng tự nhiên, các loài Ô rô, Sậy rất phát triển ở vùng mép bờ đầm, tiếp đến là Cói, Cỏ cây, Cỏ gà,... cao hơn là các loài Vạng hôi, Sài hồ,... Như vậy, xét về thành phần loài, quần xã thực vật ngập mặn trong đầm không phát triển bằng quần xã tự nhiên bởi quá trình diễn thế tự nhiên chịu nhiều tác động của con người trong quá trình sản xuất, kinh doanh. Các loài Trang, Sú phát triển kém nhưng Sậy, Cói và các loài cỏ phát triển mạnh. Bên cạnh đó, quần xã thực vật trong đầm nuôi thủy sản mang hình thái của giai đoạn diễn thế thoái hóa của rừng tự nhiên. Có thể nói, việc quai đê, bao ví nước làm đầm đã tác động xấu đến sinh trưởng, phát triển của các loài cây trong quần xã và ảnh hưởng lớn đến môi trường nước làm cho hiệu quả kinh doanh thấp. Do đó, việc phát triển, mở rộng diện tích nuôi thủy sản trong vùng rừng ngập

mặn cần có quy hoạch để giảm thiểu tác động tiêu cực đến hệ sinh thái này.

3.5. Các đặc điểm của quần xã rừng trồng hỗn giao Trang và Bần chua

Các loài cây được trồng từ năm 1995 - 1997 do Hội Chữ thập đỏ Đan Mạch tài trợ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tại khu vực này có 8 loài thực vật bậc cao với 1 kiểu quần hợp Trang - Bần với Trang là loài ưu thế. Từ kết quả đo đếm về chiều cao, có thể chia thành các tầng như sau: tầng cây gỗ có chiều cao > 3m; tầng cây gỗ có chiều cao < 3m; tầng cây tái sinh và cây bụi cao > 0,5m và tầng cỏ. So với các quần xã rừng tự nhiên và trong đầm nuôi thủy sản thì số lượng loài của quần xã này không nhiều nhưng số lượng cây nhiều hơn 2 - 3 lần và mật độ ổn định hơn. Trong quần xã này, số cây ngập mặn có chiều cao thuộc tầng cây gỗ chiếm số lượng lớn, trong đó Trang là loài có

số lượng cá thể nhiều nhất (6.600 cây/ha) tiếp đến là Bần (180 cây/ha), Sú chỉ có 20 cây/ha chiếm 0,3%. Trang cũng là loài có độ che phủ lớn nhất (trên 85%), Bần chua tuy số lượng cá thể không lớn nhưng độ che phủ lại đạt trên

60% diện tích ô tiêu chuẩn. Các loài khác như Sú, Ô rô và một số loài cỏ tuy chịu bóng nhưng do mật độ Trang quá dày nên sức sinh trưởng rất thấp.

Bảng 4. Số lượng cây và kích thước trung bình của quần xã rừng trồng hỗn giao Trang - Bần chua (diện tích ô tiêu chuẩn 1.000m²)

Chỉ tiêu	Loài		
	Bần chua	Sú	Trang
Số cây/ô tiêu chuẩn	18	2	660
%	2,6	0,3	97,0
Số cây/ha	180	20	6.600
D _{1,3} (cm) Max	101,0	3,3	21,0
$\bar{D}_{1,3}$ (cm)	86,3	2,1	17,3
H _{vn} (m) Max	8,4	2,0	3,6
\bar{H}_{vn} (m)	5,7	1,6	2,8

Do công tác trồng và chăm sóc nên Trang hình thành 2 tầng (cây trồng và cây tái sinh) khá rõ. Các loài như Sậy, Cói chỉ xuất hiện rải rác do bị ngập triều sâu, nguồn giống hạn chế.

3.6. Các đặc điểm của quần xã rừng Trang trồng thuần loài

Trong ô nghiên cứu diện tích 500m², quần xã thực vật chỉ gồm 1 kiểu là quần hợp Trang với 2 tầng, tầng cây gỗ có chiều cao > 2,2m và tầng cây tái sinh có chiều cao < 1,2m. Số lượng cây Trang chiếm trên 99% tổng số cây với mật độ trung bình 6.600 cây/ha.

Bảng 5. Số lượng cây và kích thước trung bình của các cây trong quần xã Trang trồng thuần loài (ô tiêu chuẩn 500m²)

Chỉ tiêu	Trang	Loài khác
Số cây/ô tiêu chuẩn	330	2
%	99,4	0,6
Số cây/ha	6.600	40
D _{1,3} (cm) Max	18,0	
$\bar{D}_{1,3}$ (cm)	14,0	
H _{vn} (m) Max	3,7	
\bar{H}_{vn} (m)	2,8	

Mặc dù số lượng cây ở thí nghiệm này cao hơn so với rừng tự nhiên và trong đầm nuôi thủy sản nhưng mức độ đa dạng và phân tầng không cao. Do đó, mức độ quan hệ giữa các cá thể, các loài cây không lớn như đối với

rừng tự nhiên cũng như rừng trồng hỗn giao Trang - Bần nên cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để tỉa thưa với cường độ nhất định để tạo không gian dinh dưỡng cho một số loài cây mọc tự nhiên khác có điều

kiện hình thành và phát triển hoặc trồng xen các loài như Bần chua nhằm tăng mức độ đa dạng về thành phần loài cũng như tăng khả năng phòng hộ của rừng.

IV. KẾT LUẬN

- Hệ thực vật vùng ven biển xã Đông Long, huyện Tiền Hải, tỉnh Thái Bình có 66 loài thuộc 33 họ, phân bố theo 7 nhóm quần xã, phần lớn là rừng trồng nhưng có độ đa dạng về thành phần loài tương tự như một số nơi trong vùng ven biển Thái Bình cũng như Đồng bằng Sông Hồng.

- Đối với ngoài tự nhiên thì quần xã thực vật phát triển nhất với 8 loài thực vật bậc cao ở

hai quần hợp là Trang - Ô rô và Cỏ ngạn - Cỏ cây. Trong điều kiện bán tự nhiên thì quần xã thực vật trong đầm nuôi thủy sản phát triển theo hướng diễn thế thoái hóa với 11 loài trong 2 quần hợp Trang - Sú và Ô rô - Sậy. Dưới tác động của con người, quần xã thực vật trong đầm nuôi thủy sản có số lượng cá thể ít hơn so với các kiểu quần xã khác, mức độ quan hệ giữa các loài lỏng lẻo và đang ở trong giai đoạn diễn thế thoái hóa của rừng tự nhiên và có nguy cơ bị diệt vong.

- Các kết quả nêu trên là cơ sở cho việc nghiên cứu và áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm phục hồi và phát triển rừng ngập mặn tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hoàng Hộ, 1999. *Cây cỏ Việt Nam*, tập I, II, III, Nhà xuất bản Trẻ, TP HCM.
2. Đặng Kim Khánh, 2001. *Phân tích tính đa dạng sinh học của hệ thực vật ven biển Tiền Hải, tỉnh Thái Bình*. Luận văn Thạc sỹ. Hà Nội.
3. Phan Kế Lộc, Nguyễn Tiến Hiệp, 2000. *Một số dẫn liệu về thực vật ở khu bảo tồn thiên nhiên đất ngập nước Xuân Thủy, tỉnh Nam Định* (Ramsar).
4. Braun - Blanquet, J., 1932. *Plant sociology: The study of plant communities*. McGraw - Hill, New York.

Người thẩm định: PGS.TS. Ngô Đình Quế

ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI VÀ GIÁ TRỊ KINH TẾ CỦA THỰC VẬT NGẬP MẶN Ở RÚ CHÁ, THỪA THIÊN HUẾ

Trần Hiếu Quang¹, Nguyễn Khoa Lâm², Trần Thị Tú¹

¹ Viện Tài nguyên và Môi trường - Đại học Huế

Từ khóa: Đa dạng loài, giá trị sử dụng, giá trị kinh tế, Rú Chá, thực vật ngập mặn.

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sự đa dạng loài và giá trị kinh tế của thực vật ngập mặn (TVNM) ở Rú Chá. Kết quả nghiên cứu đã xác định được 27 loài TVNM thuộc 26 chi, 22 họ của 2 ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) và ngành Ngọc lan (Magnoliophyta). Trong đó, có 10 loài cây ngập mặn chính thức và 17 loài cây ngập mặn tham gia. Đồng thời, so với danh lục thành phần loài của các tài liệu trước đây, nghiên cứu lần này đã bổ sung thêm 8 loài mới ở Rú Chá. TVNM ở Rú Chá có rất nhiều giá trị sử dụng như cây cho gỗ, củi đốt, làm thuốc, thực phẩm... Trong đó, nhóm cây làm thuốc có 18 loài; nhóm cây cho gỗ có 12 loài; nhóm cây làm cảnh có 5 loài; nhóm cây làm thực phẩm có 6 loài; nhóm cây cho sợi có 5 loài, nhóm cây cho tanin có 3 loài và nhóm cây cho công dụng khác có 3 loài. Giá trị kinh tế mà rừng ngập mặn Rú Chá mang lại ước tính khoảng 1,27 tỷ đồng/năm, trong đó có 84,2% giá trị sử dụng trực tiếp, 6,2% giá trị sử dụng gián tiếp và 9,6% giá trị phi sử dụng.

Species diversity and economic value of mangrove flora at Ru Cha, Thua Thien Hue province

Keywords: Economic value, mangrove flora, Ru Cha, species diversity, utility.

This paper presents the study results of species diversity and economic value of mangrove flora in Ru Cha. The results have identified 27 species mangrove flora of 26 genera, 22 families, 2 phylums included Polypodiophyta and Magnoliophyta. Magnoliophyta dominate. Among 27 species in Ru Cha mangrove flora, there are 10 true mangrove species (MS) and 17 mangrove associated species (MAS). Besides, this research has added eight new species at Ru Cha that compared to the list of species of the previous document. Mangrove flora at Ru Cha have a lot of valuable uses, such as timber, firewood, medicinal, food, etc. In particular, there are 18 species of medicinal plants, 12 species of timber, 5 species of bonsai, 6 species of food, 5 species of fiber, 3 species for tannin and 3 species for other utility. The total economic value of Ru Cha mangrove was estimated 1.27 billion dong/year, including 84.2% of direct value, 6.2% of indirect value and 9.6% of non - using value.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích Rú Chá thuộc địa phận quản lý hành chính thôn Thuận Hòa, xã Hương Phong, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. Vị trí địa lý của khu vực Rú Chá: phía Đông giáp Bàu Lát gần thị trấn Thuận An; phía Tây giáp thôn Vân Quốc Đông, xã Hương Phong; phía Nam giáp xã Phú Thanh, huyện Phú Vang; phía Bắc giáp xã Hải Dương, thị xã Hương Trà. Tổng diện tích Rú Chá hiện còn khoảng 5,8ha. Do diện tích Rú Chá hiện tại còn ít, hơn nữa hoạt động nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản là hai ngành sản xuất chính ở địa phương nên chính quyền cũng chưa quan tâm nhiều về diện tích đất sản xuất lâm nghiệp, trong đó có diện tích rừng ngập mặn Rú Chá.

Rú Chá là một trong những hệ sinh thái rừng ngập mặn (HST RNM) còn lại ở khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai bên cạnh thảm thực vật ngập mặn ở cửa sông Bù Lu - Cảnh Dương, ở thôn Tân Mỹ, xã Phú Tân, huyện Phú Vang và ở đầm Lập An, huyện Phú Lộc. Rừng ngập mặn Rú Chá có chức năng như một vùng đệm sinh thái giữa đất liền và đầm phá. Ngoài ra, đây còn là bãi giống lý tưởng cho nhiều loài thủy sinh như các loài cá, loài giáp xác... Bên cạnh đó, Rú Chá là nơi phục vụ cho công tác nghiên cứu khoa học, thử nghiệm các giải pháp bảo tồn rừng ngập mặn nhằm chọn lựa giải pháp tối ưu nhất cho các khu vực tương đồng trong khu vực. Đồng thời, Rú Chá nằm ven theo đầm phá Tam Giang - Cầu Hai được nhiều người biết đến như là một điểm du lịch sinh thái hấp dẫn trong tương lai.

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá hiện trạng, cập nhật thông tin về sự đa dạng loài thực vật ngập mặn, ước tính được các giá trị sử dụng và vai trò của rừng ngập mặn Rú Chá làm cơ sở cho việc quản lý, bảo tồn và phát triển nguồn tài nguyên thực vật nơi đây. Nội dung nghiên cứu bao gồm điều tra thành phần

thực vật ngập mặn, khả năng tích lũy carbon, xác định các giá trị sử dụng và vai trò của rừng ngập mặn Rú Chá hiện nay.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng hợp tài liệu

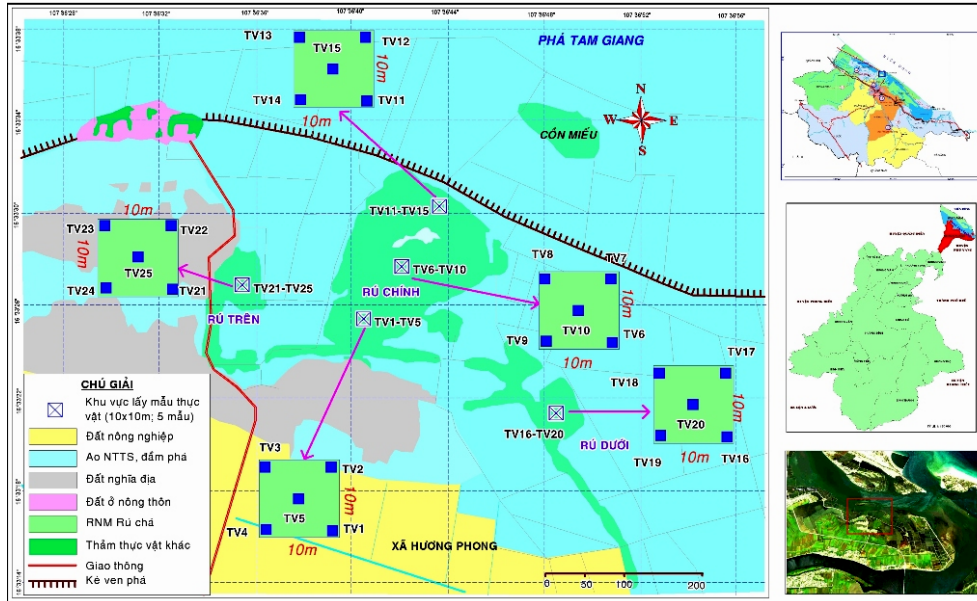
Tiến hành thu thập các số liệu, thông tin liên quan đến thực vật ngập mặn (TVNM) ở Rú Chá, xã Hương Phong, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu có sự tham gia của người dân địa phương (PRA)

Phòng vấn trực tiếp, thảo luận nhóm, gửi phiếu điều tra thông tin, điều tra theo tuyến để thu thập các thông tin về hiện trạng TVNM ở Rú Chá, về các hoạt động KT - XH và tác động của nó đến TVNM. Hoạt động điều tra tiến hành phỏng vấn người dân theo tiêu chí là người lớn tuổi, đã sinh sống ở Rú Chá ít nhất từ năm 1985 và cán bộ chính quyền xã Hương Phong với số lượng là 38 phiếu điều tra trong tổng số 117 hộ có đời sống liên quan đến Rú Chá, chiếm tỷ lệ 32,5%.

2.3. Khảo sát thực địa

Tiến hành điều tra thành phần loài thực vật theo tuyến nghiên cứu, lập 5 ô tiêu chuẩn (ÔTC) kích thước $100m^2$ ($10m * 10m$), dùng để điều tra cây tầng cao có $D_{1,3} \geq 5cm$. Trong mỗi ÔTC, lập ra 5 ô dạng bản diện tích $4m^2$ với kích thước ($2m * 2m$) để điều tra cây bụi, thảm mục và vật rơi rụng; trong đó 4 ô ở 4 góc, 1 ô ở trung tâm ÔTC. Tổng cộng có 25 ô dạng bản ($2m * 2m$). Điều tra theo 3 tuyến như sau: tuyến thứ 1 đi xuyên qua và vòng xung quanh Rú chính và lên trên Cồn Miếu với 3 ÔTC (A, B và C); tuyến thứ 2 đi xuyên qua và vòng quanh Rú dưới với 1 ÔTC D; tuyến thứ 3 đi xuyên qua và vòng quanh Rú trên với 1 ÔTC E.



Hình 1. Hiện trạng thực vật ngập mặn và vị trí lập ô tiêu chuẩn ở Rú Chá

Tuyến thứ 1 phân chia thành 2 phần sinh cảnh rõ rệt: ở Rú chính tập trung quần xã Giá - Quao nước - Đước vôi - Ráng đại - Ô rô trắng; Giá - Quao nước đan xen nhau ở tầng cao trên nền đất cao ít ngập nước; tầng thấp ở vùng ven bờ ít ngập có Tra hoa vàng, Bánh dày; vùng ngập nước thường xuyên ở tầng thấp có Ô rô trắng, Ráng đại; Đước vôi phân bố chủ yếu ở gần ÔTC A. Ở Cồn Miếu, vùng đất cao ít ngập nước chủ yếu là Giá ở tầng cao và trung bình, Tra hoa vàng và Bánh dày đan xen; vùng ngập nước thường xuyên ở tầng thấp có Ô rô trắng và ven bờ thì có nhiều Ngọc nữ biển. Cồn Miếu bị chia cắt với Rú chính bởi hệ thống đê ao nuôi trồng thủy sản, nơi đây chủ yếu có Giá - Tra hoa vàng - Ô rô trắng và các cây bụi tầng thấp. Tuyến thứ 2 là ở Rú dưới có quần xã Giá - Quao nước - Bánh dày - Ô rô trắng - Ráng đại, trong đó Giá chiếm chủ yếu ở tầng cao, Bánh dày ở tầng trung bình và Ô rô trắng ở tầng thấp. Tuyến thứ 3 là ở Rú trên với quần xã Giá - Tra hoa vàng - Ô rô trắng, trong đó Giá và Tra hoa vàng chiếm số lượng nhiều nhất. Sử dụng máy định vị vệ tinh GPSmap 78S (hãng GARMIN, Đài Loan) để xác định tọa độ các khu vực có TVNM.

2.4. Đánh giá giá trị kinh tế

Đánh giá giá trị kinh tế bằng cách điều tra, phỏng vấn người dân và thống kê số liệu từ chính quyền địa phương; từ đó ước tính ra các giá trị mà rừng ngập mặn mang lại. Giá trị kinh tế của rừng ngập mặn bao gồm (1) giá trị sử dụng trực tiếp (gỗ, củi đốt, khai thác và nuôi trồng thủy sản, khai thác chim nước, dược liệu, làm cảnh, thức ăn...) được xác định thông qua giá cả thị trường; (2) giá trị sử dụng gián tiếp (điều hòa vi khí hậu, điều tiết nước ngầm, cung cấp nơi ở, chất dinh dưỡng, xử lý ô nhiễm, khả năng tích lũy carbon và hấp thụ CO₂...) được xác định bằng chi phí thay thế; (3) giá trị sử dụng gián tiếp (phòng chống thiên tai, cản sức gió, chống xói mòn, bảo vệ đất...) được đánh giá thông qua chi phí thiệt hại tránh được; (4) giá trị chọn lựa, tồn tại trong việc sẵn lòng chi trả của người dân cho việc xây dựng quỹ bảo vệ, bảo tồn rừng ngập mặn Rú Chá thông qua đánh giá ngẫu nhiên.

Để xác định giá trị sử dụng gián tiếp về khả năng tích lũy carbon và hấp thụ CO₂ của rừng ngập mặn Rú Chá, tức là ước tính lượng carbon (C) tích lũy trong rừng ngập mặn được

xác định tổng hợp từ các thành phần, gồm C tích lũy trong thực vật (cây tầng cao, cây bụi, thảm mục + vật rơi rụng) và C trong đất. Do vậy, nghiên cứu tập trung áp dụng tổng hợp các phương pháp “đánh giá nhanh” để định lượng tương đối lượng C hiện tại tích lũy trong các lâm phần.

Để xác định giá trị chọn lựa (Value 1) và giá trị để lại (Value 2) của rừng ngập mặn Rú Chá tương ứng với công thức (1) và (2), đề tài đã giả định hình thành một quỹ bảo tồn và bảo vệ Rú Chá với mục đích phục vụ cho sử dụng hiện tại. Trong đó, mức sẵn lòng chi trả WTP (Willing to Pay) được xác định từ các mức giá sẵn lòng chi trả của người dân ước lượng bằng phương pháp OLS (ước lượng bình phương nhỏ nhất), $\overline{WTP1}$ và $\overline{WTP2}$ là mức sẵn lòng chi trả cho quỹ 1 và quỹ 2; N là tổng số hộ liên quan ở Rú Chá (117 hộ).

$$Value\ 1 = N * \overline{WTP1} \quad (1)$$

$$\text{và } Value\ 2 = N * \overline{WTP2} \quad (2)$$

Giá trị tồn tại (A) được xác định dựa trên tổng các nguồn vốn đầu tư trung bình ở trong và ngoài nước vào khu vực Rú Chá trong năm, theo công thức (4). Số liệu này được lấy từ UBND xã Hương Phong. Dòng tiền được quy về thời điểm tính toán và tính theo công thức: $FV = PV * (1 + r)^n$ (3). Trong đó, FV: giá trị tiền tương lai; PV: giá trị tiền hiện

tại; n: số năm quy đổi; r: lãi suất năm (Mức lãi suất tính đến tháng 10/2013: $r = 7\%/năm$). Giá trị tồn tại chính là tổng số vốn đầu tư trung bình trong 1 năm.

$$A = FV * \frac{r}{[(1 + r)^n - 1]} \quad (4)$$

2.5. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel để phân tích số liệu điều tra về kinh tế - xã hội; sử dụng phần mềm MapInfo, GIS để phân tích, xử lý số liệu thuộc tính và không gian nhằm xây dựng các bản đồ chuyên đề.

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 9/2012 đến tháng 10/2013.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng thành phần loài TVNM ở Rú Chá

Nhóm khảo sát tiến hành điều tra theo tuyến để điều tra thành phần loài, tra cứu xác định tên khoa học các loài thực vật, sắp xếp các loài theo các đơn vị phân loại; đồng thời, đối chiếu với các tài liệu nghiên cứu trước đây như Phan Nguyên Hồng (1999), Phạm Minh Thư (2003), Nguyễn Khoa Lân (2004), Hoàng Công Tín (2008, 2012) và Dự án IMOLA II (2010). Kết quả đã xác định được các loài cây ngập mặn (CNM) hiện có trong Rú Chá thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần loài thực vật ngập mặn ở Rú Chá, xã Hương Phong

TT	Tên phổ thông	Tên khoa học	Năm định danh	DS	NTV	Công dụng	Nơi phân bố thường gặp
(1)	Ngành Dương xỉ - Polypodiophyta						
1.	Họ Ráng	Pteridaceae					
1	Ráng đại (rau Mốp)	<i>Acrostichum aureum</i> L.	1753	C	MS	T, C	Đất rần ven bờ
(2)	Ngành Ngọc lan - Magnoliophyta						
(2.1)	Lớp Ngọc lan - Magnoliopsida						
2.	Họ Ô rô	Acanthaceae					
2	Ô rô trắng	<i>Acanthus ebracteatus</i> (L.) Vahl.	1791	Bu	MS	T	Đất mùn sét

TT	Tên phổ thông	Tên khoa học	Năm định danh	DS	NTV	Công dụng	Nơi phân bố thường gặp
3.	<i>Họ Trúc đào</i>	Apocynaceae					
3	Mướp sất (Mướp xác hường) *	<i>Cerbera manghas</i> L.	1753	G	MAS	T	Đất bùn sét cứng
4.	<i>Họ Cúc</i>	Asteraceae					
4	Cúc tần (Lức ấn)	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	1831	C	MAS	T	Đất mùn sét
5.	<i>Họ Mắm</i>	Avicenniaceae					
5	Mắm biển (Mắm ổi)	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	1907	G/GB	MS	T, G	Đất rần ven bờ
6.	<i>Họ Quao</i>	Bignoniaceae					
6	Quao nước	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) Schum.	1863	G	MS	T	Đất mặn phèn
7.	<i>Họ Phi lao</i>	Casuarinaceae					
7	Phi lao (Dương liễu)	<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.	1776	G	MAS	G, T	Đất cao
8.	<i>Họ Rau muối</i>	Chenopodraceae					
8	Muối biển (Rau muối)	<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	1827	C _{mn}	MAS	T, Tp	Đất bùn rần ven bờ
9.	<i>Họ Thầu dầu</i>	Euphorbiaceae					
9	Giá (Chá)	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	1759	G/GB	MS	G, T	Đất cao ít ngập
10.	<i>Họ Bìm bìm</i>	Convolvulaceae					
10	Rau muống biển	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet.	1818	DL	MAS	T, Tp	Đất rần ven bờ
11.	<i>Họ Đậu</i>	Fabaceae					
11	Cóc kèn	<i>Derris trifoliata</i> (L.) Lour.	1928	DL	MAS	T	Đất bùn chặt, mặn phèn thoái hóa
12	Đậu biển	<i>Canavalia maritima</i> Thouars.	1963	DL	MAS	Tp	Đất rần ven bờ
13	Lim sét (Lim xẹt, Phụng vàng) *	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) K. Heyne	1963	G	MAS	G, C	Đất cao
14	Bánh dầy *	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Merr.	1917	G	MAS	G, C, P, S, D	Đất bùn rần ven bờ
12.	<i>Họ Long não</i>	Lauraceae					
15	Bời lời nhót *	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C.B. Rob.	1911	G	MAS	G	Đất cao
13.	<i>Họ Bông</i>	Malvaceae					
16	Tra hoa vàng	<i>Hibicus tiliaceus</i> L.	1976	G	MAS	T, S	Đất ven bờ
14.	<i>Họ Đơn nem</i>	Myrsinaceae					
17	Sú, Trá	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.	1837	GB	MS	G, C, NO, Ta	Đất ngập
15.	<i>Họ Đước</i>	Rhizophoraceae					
18	Vẹt dù	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	1798	G/ Gn	MS	G, T, Ta	Đất bùn hơi rần
19	Đước vôi	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	1854	G	MS	G, Ta	Đất bùn mềm

TT	Tên phổ thông	Tên khoa học	Năm định danh	DS	NTV	Công dụng	Nơi phân bố thường gặp
16.	<i>Họ Bần</i>	Sonneratiaceae					
20	Bần Chua	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	1897	G	MS	G, Tp	Đất bùn cát nước lợ
17.	<i>Họ Cô roi ngựa</i>	Verbenaceae					
21	Ngọc nữ biển	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertn.	1788	Bu	MAS	T	Đất rần ven bờ
18.	<i>Họ Bồ quân</i>	Flacourtiaceae					
22	Bướm bà (Bôm bà, ngâm xanh) *	<i>Scolopia macrophylla</i> (Wight & Arn.) Clos	1890	G	MAS	T	Đất cao ít ngập
(2.2)	Lớp Loa kèn - Liliopsida						
19.	<i>Họ Dứa dại</i>	Pandanaceae					
23	Dứa sọt	<i>Pandanus odoratissimus</i> L.f	1782	G	MAS	T, S, G	Đất rần ven bờ
20.	<i>Họ Cau</i>	Areceaceae					
24	Dừa nước *	<i>Nypa fruticans</i> Wurm.	1779	G	MS	G, C, Tp, D	Đất bùn ướt
21.	<i>Họ Cói</i>	Cyperaceae					
25	Cỏ cú biển	<i>Cyperus stoloniferus</i> Retz.	1786	C	MAS	T, S	Đất ngập nước ven bờ
26	Cỏ lác *	<i>Cyperus malaccensis</i> Lam.	1791	C	MAS	T, S	Đất ngập nước ven bờ
22.	<i>Họ Cỏ</i>	Poaceae					
27	Cỏ ống *	<i>Panicum repens</i> L.	1762	C	MAS	Tp	Đất cao ít ngập

Chú thích:

* Loài mới bổ sung cho danh mục thành phần loài TVNM ở Rú Chá.

DS: Dạng sống; Bu: Cây bụi; G: Cây gỗ; Gn: Cây gỗ nhỏ; GB: Cây gỗ dạng bụi; DL: Dây leo; C: Cây thân thảo; cmn: Cỏ mọc nước.

NTV: Nhóm thực vật, gồm MS (True Mangrove Species): Thực vật ngập mặn chính thức; MAS (Mangrove Associated Species): Thực vật gia nhập rừng ngập mặn.

T: thuốc; Tp: thực phẩm; P: phân xanh; C: làm cảnh; G: cho gỗ; S: cho sợi; D: cho dầu; NO: nuôi ong lấy mật; Ta: cho tanin.

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 27 loài TVNM ở Rú Chá, ngành Dương Xỉ (Polypodiophyta) chỉ có 1 họ và 1 loài (chiếm 4,5% tổng số họ và 3,7% tổng số loài); ngành Ngọc Lan (Magnoliophyta) chiếm ưu thế với 21 họ, 25 chi và 26 loài (chiếm 95,5% tổng số họ và 96,3% tổng số loài). Trong ngành Ngọc Lan, số lượng các taxon trong lớp Ngọc Lan (Magnoliopsida) chiếm ưu thế với 17 họ, 21 chi và 21 loài; lớp Loa kèn (Liliopsida) ít hơn với 4 họ, 4 chi và 5 loài (Bảng 2). Trong số 27 loài TVNM ở Rú Chá, có 10 loài cây ngập mặn chính thức (MS) (chiếm 37,0% tổng số loài) và

17 loài cây tham gia ngập mặn (MAS) (chiếm 63,0% tổng số loài). Theo Phan Nguyên Hồng (1999) thì ở Việt Nam có 34 loài cây ngập mặn thực sự và trên 40 loài cây tham gia vào rừng ngập mặn. Như vậy, số loài cây ngập mặn thực sự ở Rú Chá chỉ chiếm 29,4% tổng số loài cây ngập mặn thực sự ở Việt Nam. Các loài cây tham gia và di cư vào vùng rừng ngập mặn ở Rú Chá tương đối nhiều, có 17 loài thuộc 16 chi, 12 họ có đại diện ở nơi đây, chiếm tới 42,5% tổng số loài của rừng ngập mặn. Các loài cây này thường gặp ở những nơi tiếp giáp với rừng ngập mặn, gần mép nước, ven bờ.

Bảng 2. Số lượng và tỷ lệ các taxon thực vật ngập mặn ở Rú Chá

Ngành thực vật	Họ		Chi		Loài	
	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Ngành Dương xỉ - Polypodiophyta	1	4,5	1	3,8	1	3,7
Ngành Ngọc lan - Magnoliophyta	21	95,5	25	96,2	26	96,3
Lớp Ngọc lan - Magnoliopsida	17	77,3	21	80,8	21	77,8
Lớp Loa kèn - Liliopsida	4	18,2	4	15,4	5	18,5
Tổng	22	100,0	26	100,0	27	100,0

Dựa theo tiêu chuẩn đánh giá và quan trắc rừng ngập mặn của Phạm Nhật và cộng sự (2003) và FAO (2007), tính đa dạng của rừng ngập mặn thấp khi rừng có từ 1 - 3 loài, trên 10 loài tính đa dạng của rừng cao, thì TVNM ở Rú Chá có độ đa dạng loài cao. Trong đó, Rú Chá có 5 loài TVNM chủ yếu (Giá (*Excoecaria agallocha* L.), Quao nước (*Dolichandrone spathacea* (L.f.) Schum.), Tra hoa vàng (*Hibicus tiliaceus* L.), Ngọc nữ biển (*Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn.) và Ô rô trắng (*Acanthus ebracteatus* (L.) Vahl.)), thuộc 5 họ khác nhau đã có từ trước, trong đó có 3 loài thân gỗ, hai loài cây bụi. Ở đây, Giá (*Excoecaria agallocha* L.) được coi là loài cây ngập mặn tiên phong trong quá trình lấn biển. Ngoài ra, ba loài TVNM được trồng từ năm 2003 là Đước vôi, Vẹt dù và Sú. Theo các tài liệu của những tác giả như Phạm Minh Thư (2003), Nguyễn Khoa Lân (2003), Hoàng Công Tín (2008, 2012) và Dự án IMOLA II (2010) những loài này được chọn giống tại xã Phú Tân, huyện Phú Vang và Cồn Tè, xã Hương Phong. Thông qua các chương trình nghiên cứu và dự án hỗ trợ từ các tổ chức IMOLA, Hội Khoa học kỹ thuật Lâm nghiệp Thừa Thiên Huế và Trung tâm CORENAM, một số loài TVNM như Đước vôi, Vẹt dù, Bần chua,... đã được nhân giống và trồng thêm xung quanh các vùng ven bờ ao nuôi trồng thủy sản từ năm 2011 đến nay.

So với danh lục thành phần loài của các tài liệu trước đây như Hoàng Công Tín (2008, 2012) và Dự án IMOLA II (2010), thì kết quả nghiên cứu lần này đã bổ sung 8 loài mới. Đó

là loài Mướp sất (*Cerbera manghas* L.), Dừa nước (*Nypa fruticans* Wurm.), Bời lời nhót (*Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob.), Lim sét (*Peltophorum pterocarpum* (DC.) Back), Bánh dầy (*Pongamia pinnata* (L.) Merr.), Bôm bà (*Scolopia macrophylla* (Wight & Arn.) Clos), Cỏ lác (*Cyperus malaccensis* Lam.) và Cỏ ống (*Panicum repens* L.). Mướp sất chỉ xuất hiện vài cá thể tập trung ở phạm vi hẹp của Rú Chính, cây có độ tuổi từ 3 - 7 năm. Bánh dầy, Bôm bà lại thấy phân bố xen kẽ và khá nhiều ở cả Rú chính và Rú dưới nhưng cây thấp nhỏ, thuộc dạng cây bụi nên có thể chưa được quan tâm và phát hiện trong những nghiên cứu trước đây. Bời lời nhót thì xuất hiện vài cây ở khu vực Rú chính và Cồn Miếu, Lim sét chỉ hiện diện ở Cồn Miếu. Cỏ lác và Cỏ ống xuất hiện dọc theo các tuyến đường đi vào các Rú, nhưng cũng chưa được ghi nhận trong các nghiên cứu trước đó. Dừa nước là loài mới được trồng ở khu vực đất ngập nước ven bờ xung quanh các ao nuôi trồng thủy sản từ năm 2012 - 2013.

HST RNM Rú Chá chứa đựng mức đa dạng sinh học cao, nơi ở trong RNM phân hóa rất mạnh: trên không, mặt đất, trong nước...; điều kiện sống, nhất là độ muối lại biến động thường xuyên, phù hợp với hoạt động có nhịp điệu của dòng nước ngọt và của thủy triều. Rú Chá là nơi lưu trữ nguồn gen giàu có và có giá trị không chỉ cho các HST trên cạn mà còn cho các vùng biển ven bờ. Theo Phan Nguyên Hồng (1999), các loài cây ngập mặn ở Việt Nam được chia thành 2 loại: loại có biên độ muối rộng và loại có biên độ muối hẹp. Ở Rú Chá, loại có biên độ muối rộng bao gồm: nhóm chịu độ mặn cao trung bình (15 - 30‰)

có Đước, Vẹt dù, Sú... những loài này còn sống được ở những nơi có độ mặn thay đổi nhiều vào mùa mưa; nhóm chịu độ mặn tương đối thấp (7 - 20‰) có Ô rô, Quao nước, Giá, Cóc kèn... Loại có biên độ muối hẹp bao gồm nhóm cây thảo mọc nước, chịu mặn cao (25 - 35‰ hoặc cao hơn) có Muối biển; nhóm cây nước lợ điển hình (5 - 15‰ hoặc thấp hơn) có Dừa nước, Bần chua, Ráng đại... chúng là những cây chỉ thị cho môi trường nước lợ; nhóm cây chịu đất lợ sống trên đất cạn, độ mặn thấp (1 - 10‰) từ nội địa phát tán ra vùng đất ẩm ven sông. Hiện nay, việc xây dựng kè biển và đắp đê ao nuôi trồng thủy sản, đóng cửa lưu thông nước vào ao nuôi trồng theo thời vụ đã làm hạn chế sự lưu thông dòng chảy và gây biến đổi độ mặn trong vùng nước mặt của khu vực Rú Chá. Do đó, nhóm loài TVNM chịu độ mặn cao trung bình và nhóm TVNM nước lợ điển hình sinh trưởng kém và có nguy cơ bị suy thoái khi điều kiện sinh thái không thuận lợi để phát triển như Đước vôi, Bần chua, Dừa nước... Cụ thể là Đước vôi thích nghi tốt trong vùng đất ngập nước độ sâu 2 - 2,5m; Bần chua thích nghi trong vùng đất ngập nước độ sâu 1 - 1,5m. Trong khi đó, nhóm chịu độ mặn tương đối thấp thuộc loại có biên độ muối rộng như Giá, Quao nước, Ô rô, Tra hoa vàng, Ngọc nữ biển... lại có điều kiện thuận lợi để sinh trưởng và phát triển rất tốt; số lượng những loài này lớn và chiếm ưu thế trong HST RNM ở Rú Chá. Cây trong Rú Chá phân bố chủ yếu ở vùng đất cao ít ngập triều. Trên vùng đất cao bất gập chủ yếu là cây Giá. Vùng đất thường ngập ven bờ có Quao nước và Ô rô phát triển mạnh ở vùng đất ngập nước thường xuyên.

Bảng 4. Giá trị sử dụng của các loài thực vật ngập mặn ở Rú Chá

TT	Công dụng	Số lượng * (loài)	Tỷ lệ (%)
1	Nhóm cây làm thuốc (T)	18	67
2	Nhóm cây cho gỗ và củ đốt (G)	12	44
3	Nhóm cây làm cảnh (C)	5	19
4	Nhóm cây làm thực phẩm (Tp)	6	22
5	Nhóm cây cho sợi (S)	5	19
6	Nhóm cây cho tannin (Ta)	3	11
7	Nhóm cây cho công dụng khác (dầu, phân bón, nuôi ong...)	3	11

(* Một số loài có thể cho nhiều giá trị sử dụng khác nhau).

Bảng 3. Diện tích phân bố thực vật ngập mặn ở Rú Chá

Khu vực	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Rú trên	0,68	11,7
Rú chính	3,56	61,3
Rú dưới	1,10	18,9
Cồn Miếu	0,47	8,1
Tổng cộng	5,81	100,0

Qua phân tích dữ liệu bản đồ và điều tra khảo sát, TVNM ở Rú Chá phân bố chủ yếu ở 4 khu vực (Bảng 3). Diện tích thảm TVNM hiện nay còn tập trung ở Rú chính, Rú dưới và Rú trên (chiếm 91,9%); một phần nhỏ ở Cồn Miếu (chiếm 8,1%). Tuy nhiên, tuyến đê ngăn mặn và vùng ao nuôi trồng thủy sản đã làm chia cắt sự kết nối liên tục giữa các Rú với nhau. Các khu vực còn lại, thảm TVNM có diện tích quá nhỏ và phân bố rời rạc do bị chia cắt nên không xác định được diện tích hoặc bị chuyển sang mục đích sử dụng khác (xây dựng mỏ mả).

3.2. Vai trò và giá trị sử dụng của TVNM Rú Chá

(1) Giá trị sử dụng trực tiếp của TVNM Rú Chá

Nhiều loài cây ở Rú Chá có giá trị sử dụng làm dược liệu; có những loài có 2 hay 3 giá trị sử dụng khác nhau như cho gỗ, củ đốt, làm thuốc, thực phẩm... Giá trị sử dụng dựa theo các tài liệu của Võ Văn Chí (1997) và Phạm Hoàng Hộ (2001). Với 27 loài có giá trị sử dụng chiếm 100% tổng số loài thực vật ngập mặn ở đây. Công dụng của các loài thực vật ngập mặn được trình bày ở Bảng 4.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhóm cây làm thuốc có số loài cao nhất với 18 loài (chiếm 67% tổng số loài), trong đó có các loài làm thuốc quý như Giá (*Excoecaria agallocha* L.), Ráng đại (*Acrostichum aureum* L.), Cúc tần (*Pluchea indica* (L.) Less.), Cóc kền (*Derris trifoliata* (L.) Lour.) có chứa nhiều chất tannin với tính kháng khuẩn cao; nhóm cây cho gỗ và củ đốt với 12 loài (44%) chủ yếu là Giá (*Excoecaria agallocha* L.) và Quao nước

(*Dolichandrone spathacea* (L.f.) Schum.); tiếp đến là nhóm cây làm cảnh với 5 loài (19%); nhóm cây làm thực phẩm với 6 loài (22%); nhóm cây cho sợi với 5 loài (19%); nhóm cây cho tanin với 3 loài (11%) và nhóm cây cho công dụng khác với 3 loài (11%). Giá trị sử dụng trực tiếp của rừng ngập mặn Rú Chá ước tính khoảng 1.070.850.406 đồng/năm (Bảng 5).

Bảng 5. Tỷ lệ khai thác và giá trị sử dụng trực tiếp từ rừng ngập mặn Rú Chá

TT	Mục đích	Số hộ điều tra (hộ)	Tỷ lệ (%)	Số hộ khai thác thực tế (hộ)	Tỷ lệ (%)	Chi phí/thu nhập TB (đồng/năm)	Thành tiền (đồng/năm)
1	Làm thuốc (T)	3	7,9	9	7,9	300.000	2.771.053
2	Lấy gỗ, củ đốt (G)	4	10,5	12	10,5	2.960.000	36.454.737
3	Làm cây cảnh (C)	2	5,3	6	5,3	10.750.000	66.197.368
4	Làm thực phẩm (Tp)	5	13,2	15	13,2	72.000	1.108.421
5	Khai thác chim nước (Ch)	3	7,9	6	5,1	2.530.000	15.180.000
6	Tổng giá trị thủy sản (TS)						949.138.827
6.1	Khai thác thủy sản (KTTS) (2 kg/ngày * 3 ngày/tuần * 4 * 10 tháng * 70.000 đồng/kg)	7	18,4	7	6,0	16.800.000	117.600.000
6.2	Nuôi trồng thủy sản (NTTS)	22	57,9	22	18,8	36.175.000	795.850.000
6.3	Cho thuê diện tích mặt nước NTTS (CTTS) của UBND xã Hương Phong	Diện tích đất ngập nước cho thuê S = 19,3ha				1.849.162	35.688.827
Tổng số hộ		38	100	117	100		
Giá trị sử dụng trực tiếp							1.070.850.406

(2) Giá trị sử dụng gián tiếp

Trong giá trị sử dụng gián tiếp của RNM Rú Chá bao gồm khả năng điều hòa vi khí hậu, chắn sóng bão, chống xói lở bờ, hấp thụ bụi, tích lũy carbon và hấp thụ CO₂,... Tuy nhiên, vì điều kiện thời gian nghiên cứu ngắn, cũng như yêu cầu kỹ thuật và đánh giá rất phức tạp, nên đề tài chưa thể đánh giá được hết toàn bộ các giá trị sử dụng gián tiếp.

Tính đa dạng về thành phần loài, nhất là đa dạng về di truyền tạo cho sinh vật của Rú Chá sống ổn định trong môi trường thường xuyên biến động của bãi triều lầy, đồng thời giúp

cho chúng tham gia vào các bậc dinh dưỡng khác nhau của hệ thống các mắt xích thức ăn, nhằm khai thác tối đa nguồn năng lượng và vật chất dưới dạng sản phẩm sơ cấp được phức hợp từ các CNM tạo ra trong quá trình quang hợp. Rú Chá không chỉ hình thành nên năng suất cao dưới dạng cây rừng mà hằng năm còn cung cấp một sản lượng vật rơi rụng khá lớn để làm giàu cho đất rừng và vùng cửa biển Thuận An. Ngoài các chất thải bã, xác chết của các loài động vật, kết quả nghiên cứu cho thấy lượng vật rơi rụng hằng năm ở RNM Rú Chá ước tính khoảng 0,017 tấn/ha/năm, tương ứng với khả năng hấp thụ 0,063 tấn

CO₂/ha/năm. Những sản phẩm này một phần có thể sử dụng trực tiếp bởi số ít loài động vật, một số phần nhỏ nằm dưới dạng chất hữu cơ hòa tan (DOM) cung cấp cho một số loài dinh dưỡng bằng con đường thâm thấu. Phần chủ yếu còn lại chuyển thành nguồn thức ăn phế liệu nuôi sống hàng loạt loài động vật ăn mùn bã thực vật vốn rất đa dạng và phát triển rất phong phú trong RNM.

Ngoài ra, thảm TVNM ở Rú Chá còn góp phần điều hòa vi khí hậu trong vùng. Theo Blasco (1975) nghiên cứu khí hậu và vi khí hậu rừng đã có nhận xét: các quần xã RNM là một tác nhân làm cho vi khí hậu dịu mát hơn, giảm nhiệt độ tối đa và biên độ nhiệt (Phan Nguyễn Hồng (1999)). Rú Chá như là một đai thực vật xanh góp phần hạn chế tốc độ gió, che chắn và bảo vệ ruộng đồng và khu dân cư phía bên trong của đầm phá; điều tiết nguồn nước trong vùng. Bên cạnh đó, Rú Chá còn

góp phần mở rộng diện tích đất bồi và hạn chế xói lở đường bờ đầm phá. Sự phát triển RNM và mở rộng diện tích đất bồi là hai quá trình luôn luôn đi kèm nhau. Nhìn chung, những bãi bồi có điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu phù hợp, có nguồn giống và được bảo vệ đều có TVNM. Rễ cây ngập mặn đặc biệt là những quần thể thực vật tiên phong mọc dày đặc (Giá, Quao nước, Đước vôi,...) có tác dụng làm cho trầm tích bồi tụ nhanh hơn. Chúng vừa che chắn có hiệu quả hoạt động công phá bờ biển của sóng; đồng thời là vật cản làm cho trầm tích lắng đọng, hạn chế xói lở và các quá trình xâm thực bờ biển. Theo Phan Nguyễn Hồng (1999), một đai rừng ngập mặn rộng 50m có thể giảm sức mạnh của các cơn sóng cao 1m xuống còn chưa đầy 0,3m. Để giảm hoàn toàn sức mạnh của các cơn sóng cao 1m (xuống còn 0m), thì cần có một đai rừng ngập mặn trưởng thành dày 150m.

Bảng 6. Giá trị tích lũy carbon của rừng ngập mặn Rú Chá năm 2013

ÔTC	Tổng lượng carbon, TTC (tấn/ha)	Tổng lượng CO ₂ hấp thụ (tấn/ha)	Đơn giá (USD/tấn CO ₂) năm 2013	Thành tiền CO ₂ (USD/ha/năm)			
				Trên mặt đất		Dưới mặt đất	Đất
				Cây tầng cao (Thân, cành, lá)	Thảm mục + VRR	Cây tầng cao (Rễ)	
A	49,0	179,5	10,0	295,5	1,40	73,9	1.424,1
B	50,4	184,7	10,0	219,3	1,24	54,9	1.571,2
C	32,3	118,3	10,0	246,6	0,33	61,7	874,8
D	45,1	165,4	10,0	124,1	0,07	31,0	1.498,9
E	74,1	271,8	10,0	128,3	0,13	32,1	2.558,0
Trung bình	50,2	184,0	10,0	202,8	0,63	50,7	1.585,4
Giá trị tích lũy carbon của RNM Rú Chá				1.839,5 USD/ha/năm = 38.960.610 đồng/ha/năm			
Giá trị tích lũy carbon của TVNM Tỷ giá: 1 USD = 21.180 đồng (cập nhật ngày 27/08/2013)				5.382.473 đồng/ha/năm			

Bảng 7. Giá trị du lịch sinh thái rừng ngập mặn Rú Chá

Số người tham quan TB (người/tuần)	Thời gian du lịch từ tháng 4 đến tháng 7	Chi phí chi trả du lịch (đồng/ tuần)	Giá trị du lịch sinh thái (đồng/năm)
25	4	100.000	40.000.000

Giá trị tích lũy carbon được xác định thông qua lấy mẫu, phân tích lượng carbon tích lũy trong các lâm phần (thân, cành, lá của cây tầng cao, thảm mục + vật rơi rụng, rễ cây tầng cao và đất). Giá trị tích lũy carbon do TVNM mang lại ước tính khoảng 5.382.473 đồng/ha/năm và của toàn bộ rừng ngập mặn Rú Chá với diện tích 5,81ha là khoảng 38.960.610 đồng/ha/năm (bảng 6). Ước tính

giá trị du lịch sinh thái rừng ngập mặn Rú Chá thu được là 40.000.000 đồng/năm (bảng 7).

(3) Giá trị phi sử dụng

Giá trị phi sử dụng bao gồm giá trị chọn lựa (Value 1), giá trị để lại (Value 2) và giá trị tồn tại (A). Ước tính giá trị phi sử dụng của rừng ngập mặn Rú Chá là 121.794.133 đồng/năm (bảng 8 và bảng 9).

Bảng 8. Mức sẵn lòng chi trả của người dân cho quỹ 1 và quỹ 2

TT	WTP 1 (đồng)	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)	WTP 2 (đồng)	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)
1	0	4	10,5	0	7	18,4
2	15.000	1	2,6	15.000	1	2,6
3	20.000	5	13,2	20.000	5	13,2
4	30.000	10	26,3	30.000	9	23,7
5	40.000	4	10,5	40.000	4	10,5
6	50.000	7	18,4	50.000	6	15,8
7	60.000	1	2,6	60.000	1	2,6
8	70.000	1	2,6	70.000	1	2,6
9	80.000	1	2,6	80.000	1	2,6
10	90.000	1	2,6	90.000	1	2,6
11	100.000	2	5,3	100.000	2	5,3
12	200.000	1	2,6			
	Tổng cộng	38	100	Tổng cộng	38	100
	$\overline{WTP 1} = 42.763$	117		$\overline{WTP 2} = 35.395$	117	
	Giá trị chọn lựa (Value 1)	5.003.289 đồng		Giá trị để lại (Value 2)	4.141.184 đồng	

Bảng 9. Nguồn tài trợ từ các chương trình dự án trong và ngoài nước

Năm đầu tư	Tên tổ chức, dự án	Giá trị đầu tư, PV (đồng/năm)	Số năm quy đổi, n	Lãi suất năm, r=7%	Giá trị tiền tương lai, FV (đồng/năm)	Giá trị tồn tại, A (đồng/năm)
2001	SIDA (Hà Lan)	71.000.000	12	0,07	159.905.603	8.939.041
2002	Đề tài của Đại học Sư phạm Huế, Sở KHCN T.T. Huế	30.000.000	11	0,07	63.145.559	4.000.707
2006	CORENAM	100.000.000	7	0,07	160.578.148	18.555.322
2011	IMOLA	50.000.000	2	0,07	57.245.000	27.654.589
2012	Hội Khoa học kỹ thuật Lâm nghiệp T.T. Huế	50.000.000	1	0,07	53.500.000	53.500.000
	Tổng cộng				494.374.309	112.649.660

Như vậy, tổng giá trị kinh tế mà rừng ngập mặn Rú Chá mang lại bao gồm giá trị sử dụng trực tiếp, giá trị sử dụng gián tiếp và giá trị phi sử dụng ước tính khoảng 1.271.605.149 đồng/năm (Bảng 10).

Bảng 10. Tổng giá trị kinh tế của rừng ngập mặn Rú Chá

TT	Loại giá trị	Giá trị (đồng/năm)	Tỷ lệ (%)
I	Giá trị sử dụng trực tiếp	1.070.850.406	84,2
1	Làm thuốc (T)	2.771.053	0,2
2	Lấy gỗ, củi đốt (G)	36.454.737	2,9
3	Làm cây cảnh (C)	66.197.368	5,2
4	Làm thực phẩm (Tp)	1.108.421	0,1
5	Khai thác chim nước (Ch)	15.180.000	1,2
6	Tổng giá trị thủy sản (TS)	949.138.827	74,6
6.1	<i>Khai thác thủy sản (KTTS)</i>	<i>117.600.000</i>	<i>9,2</i>
6.2	<i>Nuôi trồng thủy sản (NTTS)</i>	<i>795.850.000</i>	<i>62,6</i>
6.3	<i>Cho thuê diện tích mặt nước NTTS (CTTS) của UBND xã Hương Phong</i>	<i>35.688.827</i>	<i>2,8</i>
II	Giá trị sử dụng gián tiếp	78.960.610	6,2
1	Tích lũy carbon	38.960.610	3,1
2	Du lịch sinh thái	40.000.000	3,1
III	Giá trị phi sử dụng	121.794.133	9,6
1	Giá trị chọn lựa (Value 1)	5.003.289	0,4
2	Giá trị để lại (Value 2)	4.141.184	0,3
3	Giá trị tồn tại (A)	112.649.660	8,9
	Tổng cộng	1.271.605.149	100

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu hiện trạng thành phần loài TVNM ở Rú Chá đã xác định được 27 loài thuộc 26 chi, 22 họ của 2 ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) và Ngọc lan (Magnoliophyta). Trong đó, đã bổ sung 8 loài TVNM cho khu vực Rú Chá. Danh lục thành phần loài TVNM ở Rú Chá được bổ sung và cập nhật. Nguồn tài nguyên cây có ích bao gồm các loài cây làm thuốc (18 loài), nhóm cây cho gỗ (12 loài); nhóm cây làm cảnh (5 loài); nhóm cây

làm thực phẩm (6 loài); nhóm cây cho sợi (5 loài); nhóm cây cho tanin (3 loài) và nhóm cây cho công dụng khác (3 loài). Ngoài vai trò cung cấp lâm sản, TVNM Rú Chá còn có vai trò trong việc bảo tồn đa dạng sinh học vùng đới biển ven bờ, duy trì nguồn dinh dưỡng giàu có đảm bảo cho sự phát triển của loài sinh vật trong rừng ngập mặn, điều hòa khí hậu, mở rộng diện tích đất bồi và hạn chế xói lở. Giá trị kinh tế mà rừng ngập mặn Rú Chá mang lại ước tính khoảng 1,27 tỷ đồng/năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Chi, 2007. Sách tra cứu tên cây cỏ Việt Nam, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
2. FAO and Wetlands International, 2007. Mangrove Guidebook for Southeast Asia. Printed by Dharmasarn Co. Ltd.
3. Phạm Hoàng Hộ, 2001. Cây cỏ Việt Nam, tập I, II, III, Nxb Trẻ, TP. Hồ Chí Minh.
4. Phan Nguyên Hồng, 1999. Rừng ngập mặn Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Phạm Nhật và cộng sự, 2003. Sổ tay Hướng dẫn điều tra và giám sát đa dạng sinh học, Nxb Giao thông vận tải, 315 - 331.
6. Nguyễn Khoa Lâm, Phạm Minh Thư, 2004. Nghiên cứu hiện trạng vùng đất ngập nước Rú Chá ở Thừa Thiên Huế, Kỷ yếu Hội nghị Khoa học lần thứ nhất kỷ niệm 45 năm Đại học Huế, Huế.
7. Phạm Minh Thư, 2003. Điều tra hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý cây ngập mặn Rú Chá, xã Hương Phong, huyện Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế dựa vào cộng đồng, Luận văn Thạc sĩ Sinh thái học, trường Đại học Khoa học, Huế.
8. Hoàng Công Tín, 2008. Nghiên cứu mật độ, đặc điểm phân bố cây ngập mặn và cỏ biển ở vùng đất ngập nước thuộc xã Hương Phong, huyện Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế, Luận văn Thạc sĩ Sinh thái học, Trường Đại học Khoa Học, Huế.
9. Hoàng Công Tín, Mai Văn Phô, 2012. Thành phần loài và đặc điểm phân bố của thực vật ngập mặn ở Thừa Thiên Huế, Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 1, 2085 - 2094.
10. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế, 2010. Báo cáo tổng kết Nghiên cứu rừng ngập mặn Rú Chá, Hương Phong, Thừa Thiên Huế, Dự án Quản lý tổng hợp hoạt động đầm phá - Dự án IMOLA II, Huế.

Người thẩm định: GS.TS. Nguyễn Thế Nhã

TÍNH ĐA DẠNG THỰC VẬT TẠI 2 XÃ MÙ CẢ VÀ TÀ TỔNG, HUYỆN MƯỜNG TÈ, LAI CHÂU

**Nguyễn Thị Vân Anh, Phạm Quang Tuyền, Hoàng Thanh Sơn, Trịnh Ngọc Bon,
Bùi Thanh Hằng, Đỗ Thanh Hà, Trần Cao Nguyên, Phan Minh Quang**
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Rừng tự nhiên thuộc 2 xã Mùa Cả và Tà Tổng, huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu là khu vực có hệ sinh thái đa dạng với nhiều loài thực vật quý hiếm. Kết quả điều tra đã xác định được danh lục thực vật với 541 loài, 390 chi, 135 họ của 4 ngành thực vật bậc cao có mạch. Phân tích được tính đa dạng của hệ thực vật với 4 mức độ ngành, họ, chi và loài. Hệ thực vật ở Mường Tè so với một số khu bảo tồn và Vườn quốc gia khác tại miền Bắc Việt Nam khá đa dạng về thành phần loài, số lượng họ và chi. Đã xác định được 10 họ có mức độ đa dạng nhất và họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) là họ có số loài nhiều nhất 31 loài. Trên cơ sở đó, đã xác định được 56 loài thực vật quý hiếm theo Sách Đỏ Việt Nam 2007, 5 loài theo tiêu chuẩn IUCN 2007, 7 loài theo Nghị định số 32/QĐ-CP, 22 loài đặc hữu và 6 loài đặc trưng cho Tây Bắc.

Từ khóa: Mường Tè, đa dạng thực vật, loài quý hiếm.

The diversity of plant species in Mu Ca and Ta Tong Commune, Muong Te District, Lai Chau Province

Natural forests in Mu Ca and Ta Tong commune, Muong Te district, Lai Chau province are important ecosystems with high diversity including rare plant species. Results of survey showed that there are 541 plant species of 390 genera, 135 families, belong to 4 orders of vascular plants. The diversity of floral system following to these 4 levels was also analyzed. Comparing with some other Conservation Areas and National Parks in Northern Vietnam, flora in Muong Te are diverse in species composition and quantity of families and genera. The research defined 10 high diversity families which Euphorbiaceae is the most diverse with 31 species. According to Vietnam Red Data Book (2007) 56 rare plant species are identified. 05 species are belong to IUCN 2007 red list while 07 ones are in the endangered list by the Decree No. 32/QĐ-CP. 22 endemic plant species and 06 Northwest typical plants were also recognized.

Keyword: Muong Te, plant diversity, rare species.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mường Tè là một huyện vùng cao biên giới của tỉnh Lai Châu, diện tích tự nhiên 368.582,50ha, dân số 49.726 người. Đây là huyện có điều kiện tự nhiên hết sức phức tạp và là huyện miền núi cao, khu vực đầu nguồn xung yếu của sông Đà. Rừng đặc dụng (RĐĐ) thuộc 2 xã Mù Cả và Tà Tổng, huyện Mường Tè được đánh giá là khu vực có hệ sinh thái đa dạng với nhiều loài động, thực vật quý hiếm được ghi nhận trong Sách Đỏ Việt Nam và thế giới. Đây là hệ sinh thái rừng tự nhiên, có nhiều giá trị về môi trường sinh thái, điều tiết nguồn nước vùng thượng nguồn sông Đà. Chất lượng rừng tự nhiên bị suy giảm bởi các mối đe dọa khác nhau, đặc biệt số lượng một số loài thực vật quý hiếm hiện nay đang bị khai thác cạn kiệt, điều này ảnh hưởng nghiêm trọng tới giá trị đa dạng sinh học và vai trò điều tiết dòng chảy của rừng tự nhiên tại khu vực. Vì vậy, việc đánh giá được thực trạng và tính đa dạng của khu hệ thực vật làm cơ sở định hướng các giải pháp bảo tồn thực vật có giá trị tại 2 xã Mù Cả và Tà Tổng, huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu là cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Thực vật quý hiếm theo “Sách Đỏ Việt Nam 2007”.

Tập trung vào hệ thực vật bậc cao có mạch trong hệ sinh thái (HST) tự nhiên (rừng đặc dụng xã Mù Cả và Tà Tổng).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp kế thừa: Kế thừa các tài liệu, bản đồ hiện trạng về rừng tự nhiên Mường Tè và báo cáo thực vật khác có liên quan.

Phương pháp phỏng vấn: thu thập thông tin về loài cây quý hiếm.

Phương pháp điều tra:

- Tiến hành điều tra 6 tuyến, sao cho các tuyến đi qua tất cả các sinh cảnh, cắt ngang các địa hình điển hình, các trạng thái thảm

thực vật đại diện cho khu vực, chiều rộng mỗi tuyến là 30m, quan sát dọc hai bên tuyến mỗi bên 10m để xác định sự xuất hiện của loài, chiều dài mỗi tuyến 5 - 10km.

- Với các loài cây mọc tập trung hoặc nơi phân bố tập trung đo đếm nhanh, lập ô tiêu chuẩn (ÔTC) diện tích 500m², kích thước (20 × 25m), để xác định tên cây.

- Phương pháp thu hái và xử lý mẫu vật: theo tài liệu “*Sổ tay hướng dẫn điều tra và giám sát đa dạng sinh học*” (Phạm Nhật và cs, 2003).

Định danh cây rừng: Định danh cây rừng dựa chủ yếu vào các tài liệu phân loại đã có và các tài liệu chỉ dẫn liên quan đến khu phân bố tự nhiên, tình trạng của loài theo tài liệu: Tên cây rừng Việt Nam (Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2000); Sách Đỏ Việt Nam (Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2007); Cây cỏ Việt Nam (Phạm Hoàng Hộ, 1999 - 2000);...

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định danh lục thực vật Mường Tè

Khu hệ thực vật tại Mường Tè đã thống kê được 541 loài, 390 chi, 135 họ của 4 ngành thực vật bậc cao có mạch (Phạm Quang Tuyến và cs, 2011). Có nhiều họ thực vật điển hình cho khu hệ thực vật nhiệt đới núi thấp miền Bắc Việt Nam như: Họ Dẻ (Fagaceae), họ Bàng (Combretaceae), họ Dầu (Dipterocarpaceae), họ Dâu tằm (Moraceae), họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), họ Cà phê (Rubiaceae), họ Đậu (Fabaceae), họ Vang (Caesalpiniaceae), họ Côm vàng (Proteaceae), họ Xoan (Meliaceae), họ Ráy (Araceae), họ Lan (Orchidaceae),... Trong đó một số họ có nguồn gốc từ hệ thực vật á nhiệt đới, từ phía Bắc và Tây Bắc như: họ Re (Lauraceae), họ Trúc đào (Apocynaceae), họ Chè (Theaceae), họ Ngọc lan (Magnoliaceae), họ Hồ đào (Juglandaceae), họ Thích (Aceraceae), họ Cáng lò (Betulaceae)...

So sánh sự đa dạng của thực vật tại khu vực với một số khu bảo tồn, vườn quốc gia để thấy

được sự đa dạng của thực vật ở rừng đặc dụng Mùong Tè theo bảng 1.

Bảng 1. Hệ thực vật của Mùong Tè so với một số khu vực điển hình

KBTTN, VQG	Diện tích (ha)	Số họ	Số chi	Số loài
Vườn quốc gia Pù Mát	91.113	202	931	2.494
Khu BTTN Hữu Liên	10.640	162	506	795
RĐD Mùong Tè	33.775	135	390	541
VQG Cát Bà	9.800	133	418	603
KBTTN Nà Hầu	16.950	126	332	516
KBTTN Hòn Bà	20.978	120	401	592
VQG Ba Bể	7.610	114	300	417
VQG Ba vì	6.786	98	472	812

(Theo Chi cục Kiểm lâm tỉnh Yên Bái (2009), Hệ thực vật khu bảo tồn thiên nhiên Nà Hầu, tỉnh Yên Bái)

Bảng 1 cho biết: Khu vực nghiên cứu có 135 họ, 390 chi. So với một số khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN), vườn quốc gia (VQG) có đặc điểm tương tự ở miền Bắc Việt Nam thì Mùong Tè có số loài thực vật khá đa dạng, số họ ghi nhận được còn nhiều hơn cả một số trung tâm đa dạng sinh học như: Vườn quốc gia Cát Bà, Vườn quốc gia Ba Bể, Vườn quốc gia Ba Vì,... Điều này khẳng định được tính đa dạng về thành phần, số lượng họ, chi của thực vật Mùong Tè.

3.3. Mức độ đa dạng ngành và sự phân bố các taxon trong mỗi ngành

Ngành Ngọc lan có số lượng loài chiếm nhiều

nhất với 510 loài chiếm 94,1% tổng số loài; Ngành dương xỉ cũng ghi nhận được 28 loài chiếm 5,17%; Thông đất và cỏ Tháp bút không phải đối tượng nghiên cứu chính, nhưng trong quá trình điều tra cũng ghi nhận trong mỗi họ có từ 1 - 2 loài. Ngoài ra qua điều tra nghiên cứu phát hiện ra 213 loài thực vật thuộc 169 chi, 83 họ và 3 ngành thực vật bậc cao có giá trị làm thuốc (Hoàng Thanh Sơn và cs, 2011). Số liệu này phản ánh tính đa ngành và có nhiều giá trị trong các taxon thực vật Mùong Tè.

3.4. Tỷ trọng các taxon thực vật Mùong Tè so với hệ thực vật Việt Nam

Bảng 2. Tỷ trọng của hệ thực vật Mùong Tè (MT) so với hệ thực vật Việt Nam (VN)

Tên taxon	Họ			Chi			Loài		
	MT	VN*	MT/VN (%)	MT	VN*	MT/VN (%)	MT	VN*	MT/VN (%)
Lycopodiophyta	2	3	66,67	2	5	40,00	2	57	3,51
Equisetophyta	1	2	50,00	1	2	50,00	1	2	50,00
Polypodiophyta	13	25	52,00	18	137	13,14	28	669	4,19
Magnoliophyta	118	296	39,86	368	2175	16,92	510	9812	5,20
Tổng	134	326	41,10	389	2319	16,77	541	10540	5,13

(Theo [*] Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật).

Tỷ trọng tổng các họ thực vật ở Mường Tè so với ở Việt Nam chiếm tỷ lệ khá cao 41,1%, số chi 16,92%, số loài 5,2%. Trong đó ngành Thông đất, Dương xỉ và cỏ Thấp bút có số họ

chiếm tỷ lệ cao nhất từ 50=66,67%. Tỷ trọng số họ có trong ngành Ngọc lan chiếm tỷ lệ thấp hơn 39,86%.

3.5. Các chỉ số đa dạng về họ, chi

Bảng 3. Các chỉ số đa dạng của hệ thực vật Mường Tè

Ngành	Cấp bậc chỉ số	Chỉ số chi	Chỉ số họ	Số chi/số họ
Lycopodiophyta		1,00	1,00	1,00
Equisetophyta		1,00	1,00	1,00
Polypodiophyta		1,56	2,15	1,38
Magnoliophyta		1,39	4,32	3,12
Mycophyta		1,00	1,00	1,00
Hệ thực vật		1,39	4,01	2,89

Bảng 3 cho thấy: Hệ thực vật Mường Tè có chỉ số chi bình quân là 1,39. Điều này có nghĩa là mỗi chi có từ 1 đến 2 loài. Chỉ số đa dạng bình quân họ là 4,01 nghĩa là mỗi họ có 4 loài. Số chi trong mỗi họ có chỉ số là 2,89

tức là mỗi họ có từ 2 - 3 chi trong họ. Ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) đa dạng nhất về mặt chỉ số; trung bình mỗi chi có 1,39 loài; mỗi họ là 4,32 loài; số chi trung bình trong mỗi họ là 3,12 chi.

3.6. Đánh giá 10 họ có mức độ đa dạng cao nhất

Bảng 4. Các họ đa dạng nhất hệ thực vật Mường Tè

TT	Tên Việt Nam	Tên la tinh	Loài		Chi	
			Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
1	Họ Thầu dầu	Euphorbiaceae	31	5,73	21	5,38
2	Họ Re	Lauraceae	23	4,25	12	3,08
3	Họ Lan	Orchidaceae	19	3,51	10	2,56
4	Họ Hòa thảo	Poaceae	19	3,51	16	4,1
5	Họ Cúc	Asteraceae	17	3,14	12	3,08
6	Họ Dẻ	Fagaceae	17	3,14	2	0,51
7	Họ Đậu	Fabaceae	16	2,96	13	3,33
8	Họ Cà phê	Rubiaceae	13	2,4	11	2,82
9	Họ Ráy	Araceae	12	2,22	9	2,31
10	Họ Dâu tằm	Moraceae	11	2,03	6	1,54
10 họ đa dạng nhất (1,85% số họ)			178	32,90	112	28,72

Trong 10 họ đa dạng nhất thì họ Thầu dầu có số loài nhiều nhất là có 31 loài, họ Dâu tằm ít nhất có 11 loài. Mặc dù 10 họ này chỉ chiếm 1,85% tổng số họ đã ghi nhận được, nhưng số

loài lại chiếm tới 32,9%, số chi chiếm tới 28,72%. Các họ thực vật giàu loài có họ Lan, họ Dẻ, họ Cúc, họ Re,... đều là những họ thực vật khá phổ biến tại khu vực Tây Bắc.

3.7. Đa dạng bậc chi

Bảng 5. Các chi đa dạng nhất hệ thực vật Mường Tè

TT	Tên chi	Số loài	Tỷ lệ %
1	Castanopsis	10	2,56
2	Dendrobium	8	2,05
3	Lithocarpus	7	1,79
4	Garcinia	6	1,54
5	Litsea	6	1,54
6	Ficus	6	1,54
7	Alchornea	5	1,28
8	Solanum	5	1,28
9	Begonia	4	1,03
10	Syzygium	4	1,03
11	Amomum	4	1,03
Tổng		65	16,657

Bảng kết quả cho thấy có 11 chi chiếm 2,82% tổng số chi, nhưng số loài lại chiếm tới 16,67% tổng số loài ghi nhận được. Qua đó thấy được mức độ đa dạng về số lượng loài của các chi này cao hơn hẳn so với các chi còn lại trong toàn bộ khu hệ thực vật. Các chi giàu về số loài là: *Castanopsis* (họ Dẻ), *Dendrobium* (họ Phong lan), *Lithocarpus* (họ Dẻ).

Các loài cần được bảo vệ theo Sách Đỏ Việt Nam 2007:

Nghiên cứu xác định được 56 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) trong đó: 16 loài ở cấp độ nguy cấp (EN), trong 16 loài mức độ nguy

cấp thì có 15 loài ở tình trạng suy giảm quần thể cấp (EN A1), có 1 loài mà khu phân bố bị thu hẹp cấp (EN B1).

Số loài quý hiếm trong tình trạng sắp nguy cấp (VU) là 38 loài, có 32 loài sẽ suy giảm ít nhất 20%, theo quan sát, ước tính, suy đoán hoặc phỏng đoán trong 10 năm (VU A1), 6 loài bị chia cách nghiêm trọng (VU B1). Số lượng loài ở cấp độ rất nguy cấp (CR) là 2 loài.

Để thấy được mức độ đa dạng, phong phú của các loài quý hiếm của Mường Tè so với các khu bảo tồn thiên nhiên và vườn quốc gia khác được trình bày ở bảng sau:

Bảng 6. Bảng so sánh tỷ lệ loài thực vật quý hiếm tại Mường Tè so với các KBTTN

TT	Địa danh	Loài quý hiếm	Tổng số loài	Loài quý hiếm/tổng số loài (%)
1	RĐD Mường Tè	56	541	10,4
2	VQG Cúc Phương	118	2.200	5,4
3	KBTTN Nà Hầu	27	516	5,2
4	KBTTN Pù Hu	30	753	4
5	KBTTN Xuân Nha	33	851	3,9
6	KBTTN Hang Kia - Pà Cò	21	589	3,6
7	KBTTN Copia	21	609	3,4
8	VQG Hoàng Liên	76	2432	3,1

(Nguồn các báo cáo Web: <http://cucphuongtourism.com.vn>)

Số loài thực vật quý hiếm ghi nhận được tại Mường Tè chỉ ở mức độ trung bình (56 loài) so với các khu vực tương tự Cúc Phương 118 loài, Hoàng Liên 76 loài. Nhưng tỷ trọng thực

vật quý hiếm so với tổng số loài ghi nhận được lại có tỷ trọng khá cao chiếm tới 10,4% số loài được ghi nhận.

Các loài cần được bảo vệ theo tiêu chuẩn IUCN 2007

Bảng 7. Các loài quý hiếm theo IUCN 2007

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Phân hạng
1	<i>Actinodaphne elliptibacca</i> Kosterm.	Bộ trái bầu dục	VU D2
2	<i>Alseodaphne hainanensis</i> Merr.	Sụ hải nam	VU A1cd
3	<i>Helicia grandifolia</i> Lecomte	Mạ sưa lá to	VU D2
4	<i>Illicium ternstroemioides</i> A. C. Smith.	Hồi chè	VU D2
5	<i>Rehderodendron macrocarpum</i> H. H. Hu	Đua đũa	LR/nt

Theo tiêu chí của IUCN 2007 thì hệ thực vật huyện Mường Tè có 05 loài được ghi nhận. Trong đó có 4 loài ở tình trạng sắp nguy cấp

(VU), 1 loài ít nguy cấp nhưng sắp bị đe dọa và rất gần với sẽ nguy cấp (LR/nt).

Các loài nằm trong danh sách của Nghị định số 32/QĐ-CP

Bảng 8. Các loài nằm trong danh sách loài của Nghị định số 32/QĐ-CP

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Nhóm
1	<i>Garcinia fagraoides</i> A. Chev.	Trai lý	II. A
2	<i>Markhamia stipulata</i> (Roxb.) Seem	Thiết đỉnh	II. A
3	<i>Campanumoea javanica</i> Blume	Đẳng sâm	II. A
4	<i>Fibraurea recisa</i> Pierre	Hoàng đằng	II. A
5	<i>Disporosis logifolia</i> Craib.	Hoàng tinh cách	II. A
6	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	Thạch斛	II. A
7	<i>Polygonatum kingianum</i> Coll. & Hemsl.	Hoàng tinh vòng	II.A

Hệ thực vật Mường Tè có 7 loài thuộc nhóm II.A trong Nghị định số 32/QĐ-CP. Đây là nhóm các loài có giá trị cao về khoa học, môi trường hoặc kinh tế, số lượng quần thể còn rất ít trong tự nhiên hoặc đang có nguy cơ tuyệt chủng. Đối với nhóm này cần hạn chế khai thác sử dụng cho mục đích thương mại.

Các loài đặc hữu và đặc trưng của Tây Bắc

Theo kết quả công bố Nguyễn Nghĩa Thìn (2008), hệ thực vật Vườn quốc gia Hoàng Liên có 122 loài đặc hữu hẹp cho Hoàng Liên và cho vùng Tây Bắc, đối chiếu với kết quả

điều tra, tại Mường Tè có 22 loài đặc hữu hẹp cho vùng Tây Bắc.

Ngoài các loài đặc hữu trên, hệ thực vật Mường Tè còn xuất hiện 6 loài đặc trưng cho Tây Bắc đó là Mai anh đào (*Prunus cerasoides* (D. Don) Sok.), Cáng lò (*Betula alnoides* Buch.Ham. Ex D. Don in DC), Tổng quá sủ (*Alnus nepalensis* D. Don), Táo mèo (*Docynia indica* (wall) Decne), Tô hạp trung hoa (*Altingia chinensis* (Benth.) Oliv. ex Hance), Hoa ban trắng (*Bauhinia variegata* L). Điều này cho thấy Mường Tè là một khu hệ thực vật tương đối đặc biệt, lưu giữ nhiều giá trị về mặt khoa học.

IV. KẾT LUẬN

Bước đầu xác định danh lục thực vật Mường Tè với 541 loài, 390 chi, 135 họ. Trong đó ngành Ngọc lan có số lượng loài nhiều nhất với 510 loài chiếm 94,10% tổng số loài; Ngành dương xỉ cũng ghi nhận được 28 loài chiếm 5,17%. Trong đó có nhiều họ thực vật điển hình cho hệ thực vật nhiệt đới núi thấp miền Bắc Việt Nam như: Họ Dẻ (Fagaceae), họ Bàng (Combretaceae), họ Dầu (Dipterocarpaceae), họ Dâu tằm (Moraceae), họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), họ Cà phê (Rubiaceae), họ Đậu (Fabaceae), họ Vang (Caesalpiniaceae), họ Com vàng (Proteaceae), họ Xoan (Meliaceae), họ Ráy (Araceae), họ Lan (Orchidaceae),... Kết quả nghiên cứu đã xác

định được 10 họ thực vật và 11 chi đa dạng nhất hệ thực vật Mường Tè.

Kết quả điều tra đã xác định được 56 loài trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 trong đó có 16 loài ở mức độ nguy cấp (EN), 38 loài tình trạng sắp nguy cấp (VU) và 2 loài ở mức độ rất nguy cấp (CR). Ngoài ra còn xác định 5 loài cần được bảo vệ theo tiêu chuẩn IUCN 2007, 7 loài theo Nghị định số 32, 22 loài đặc hữu hẹp cho vùng Tây Bắc và 6 loài đặc trưng cho Tây Bắc. Điều này thể hiện tính đa dạng sinh học về thực vật cũng như đa dạng về nguồn gen thực vật quý hiếm và có giá trị cần được bảo tồn ở huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam (Phần II - Thực vật)*. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2000). *Tên cây rừng Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Chi cục Kiểm lâm tỉnh Yên Bái (2009). *Hệ thực vật khu bảo tồn thiên nhiên Nà Hẩu tỉnh Yên Bái*. Báo cáo kết quả điều tra.
4. Chính phủ Việt Nam (2006). *Nghị định số 32/2006/NĐ - CP của Chính phủ*, ngày 30 tháng 3 năm 2006 về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý hiếm.
5. Phạm Hoàng Hộ, 1999 - 2000. *Cây cỏ Việt Nam*. Nxb Trẻ, TP HCM, tập 1 - 3.
6. Phạm Nhật, Vũ Văn Dũng, Đỗ Quang Huy, Nguyễn Cử, Lê Nguyên Ngật, Nguyễn Hữu Đức, Nguyễn Thế Nhã, Võ Sĩ Tuấn, Phan Nguyên Hồng, Nguyễn Văn Tiến, Đào Tấn Hồ, Nguyễn Xuân Hoà, Nick Cox, Nguyễn Tiến Hiệp (2003). *Điều tra và giám sát đa dạng sinh học*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
7. Hoàng Thanh Sơn, Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Tuyền, Trịnh Ngọc Bon (2011). *Đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc ở huyện Mường Tè, Lai Châu*. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 2 - 2011, trang 1769.
8. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội.
9. Nguyễn Nghĩa Thìn (2008). *Đa dạng sinh học Vườn quốc gia Hoàng Liên*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
10. Phạm Quang Tuyền, Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn Văn Huy, Trần Văn Con, Bùi Thanh Hằng, Đỗ Thị Thanh Hà, Nguyễn Toàn Thắng, Cao Chí Khiêm, Nguyễn Thị Vân Anh, Ngô Sĩ Thận, Đào Văn Khánh (2011). *Điều tra, đánh giá khu hệ thực vật quý hiếm cần bảo tồn trong hệ sinh thái rừng tự nhiên ở Mường Tè, tỉnh Lai Châu*. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
11. Web: <http://cucphuongtourism.com.vn>

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

A NEW SPECIES OF *ADINANDRA* JACK. (THEACEAE) FROM VIETNAM

H. T. Son⁽¹⁾ and L. V. Dung⁽²⁾

⁽¹⁾ *Silviculture Research Institute, Vietnamese Academy of Forest Science, Vietnam*

⁽²⁾ *Biology Department, University of Dalat, Vietnam*

Email: hoangsonfsiv@gmail.com, luongvandungdl@gmail.com

Key words: *Adinandra*,
Theaceae, loài mới,
Hòn Giao

Key words: *Adinandra*,
Theaceae, new species,
Hon Giao.

Loài Súm mới *Adinandra hongiaoensis* H.T. Son & L.V. Dung (họ Chè, Theaceae) phát hiện ở Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, thành phố Đà Lạt

Một loài Súm mới được đặt tên *Adinandra hongiaoensis* H.T. Son & L.V. Dung (họ Chè, Theaceae) phát hiện ở Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng, Việt Nam đã được mô tả và minh họa trong bài báo này. Về mặt hình thái học, loài này khá giống với loài *A. poilanei* nhưng khác lá **35 - 45 × 8 - 12cm, dạng da là cơ bản, cuống ngắn, cánh hoa nhiều lông ở mặt phía ngoài.**

Adinandra hongiaoensis H.T. Son & L.V. Dung (Theaceae), a new species from Hon Giao Peak, Bidoup Nui Ba National Park, Lam Dong province, is described and illustrated. It is similar to *A. poilanei*, but differs in its leaf blade **35 - 45 × 8 - 12cm, base cordate, pedicel short, petal pubescent on back side.**

I. INTRODUCTION

The genus *Adinandra* Jack. was proposed by William Jack in 1822, with two species *A. dumosa* and *A. sylvestris* [Calarence E.K., 1947]. It currently comprises ca. 107 species [<http://www.theplantlist.org/browse/A/Pentaptylaccaceae/Adinandra/>], which is mainly distributed in Bangladesh, Cambodia, China, India, Indonesia, South Japan, Laos, Malaysia, Myanmar, New Guinea, Philippines, Sri Lanka, Thailand, China and tropical African [Min T.L. & Bruce B.B., 2007]. This genus can be characterized by its sepals 5, persistent, imbricate; petals 5, imbricate; stamens 15 - 60, in 1 - 5 whorls; filaments connate or distinct, adnate to base of sepals; anthers filiform trichomes, connective projected into an apiculum; ovary (2 or) 3-5 loculed; ovules 20 - 100 per locule; style 1, simple or apically 3-5 lobed; fruit many - seeded, with a persistent style [Min T.L. & Bruce B.B., 2007].

According to present studies, it has 11 species in Vietnam, such as: *A. annamensis* Gagn., *A. dongnaiensis* Gagn., *A. caudata* Gagn., *A. glischochroma* Hand - Maz. var. *Hirta* (Gagn.) Kob., *A. hainanensis* Hay., *A. integerrima* T. And., *A. microcarpa* Gagn., *A. millettii* (H. & A.) Benth. & Hook. f. ex Hance., *A. megaphylla* Hu.; *A. poilanei* Gagn., and *A. rubropunctata* (Merr. & Chun.) [Ho, P.H., 1999, Nguyen Tien Ban (eds), 2003], in which the species *A. megaphylla* Hu was listed in the Vietnam Red Book 2007 [Ministry of Science and Technology, Institute of Science and Technology of Vietnam, 2007].

In the period of the year 2006, 2007 and 2008, during botanical expeditions in Hon Giao peak, Bidoup - Nui Ba National Park (NP), Lam Dong province, some vegetative specimens of *Adiandra* were collected at the

altitude 1600m a.s.l., which probably represented undescribed species, but because they were incomplete, lacking flower and fruit. We were unable to be sure. In October of 2009, we were able to visit again the area and found flowering and fruiting of *Adiandra* which matches the specimens mentioned above. Examination of specimens and research of concerning literatures (Gagnepain 1939, Humbert 1941, Min & Bruce 2007) shows that the form and structure of leaves, flower and wood anatomy in the collected specimens are basically similar to *Adinandra poilanei* Gagn. in certain characters, but differed in other characters. The differences are summarized in Table 1. We concluded that the reported specimens represent a new species of *Adinandra*.

II. MATERIAL AND METHODS

Living plants of this species were found in Hon Giao peak, Bidoup Nui Ba National Park, Lam Dong province, Southern Vietnam in September 2009. Voucher specimens were deposited in the Herbarium of Vietnamese Academy of Forest Science (VAFS) and the Herbarium of University of Dalat (DLU). Fresh flowers were examined under an Hund wetzler light microscope; line drawings and descriptions were made from fresh material. Presumably related species were used for critical comparison.

III. RESULTS

Adinandra hongiaoensis H.T. Son & L.V. Dung, *sp. nov.* - Fig. 1

Type. H.T. Son *HS09* (holo VAFS; iso DLU), Vietnam, Lam Dong province, Bidoup Nui Ba National Park, Hon Giao peak, elevation 1600m a.s.l., 49P 0251167; 1348377, 16 October 2009.

Etymology. The specific epithet refers to the locality, Hon Giao peak, Bidoup - Nui Ba National Park, Lam Dong Province, Vietnam.

Evergreen trees, to 10m tall. Young branches with dense gray hairs. Petiole very short, almost sessile, white at the base; leaves alternately arranged; leaf blade oblong or oblong - elliptic, 30 - 45 × 8 - 12cm, green above, light green below, gray - yellow hairy on the low surface, smooth on the above surface, midvein abaxially prominent with extended in the form of wings, lateral veins inconspicuous, base obtuse or cordate, apex acuminate, margins long cilia. Flowers axillary, solitary or paired; peduncle 0.5 - 0.7cm, dense white hairs; bracts 2, ovate, 0.8 - 1.0 × 0.7 - 0.8cm, dovate, 1.0 - 1.2 × 1.3 - 1.7cm, outside grayish brown sericeous, apex slightly acute to sub-rounded; outer sepals thick, margin reddish hairs; inner sepals membranous, margins entire. Petals white, oblong to oblong-elliptic, 2.2 - 2.5 × 1.6 - 1.7cm, apex obtuse, adaxial pubescent. Stamens 2 whorls, each whorl 20 - 24 stamens, 1.5 - 1.7cm long; filaments 0.3 - 0.4cm long, dense hairs, adnate

to base of sepals; anthers linear, 0.2 - 0.3cm. Ovary cone shaped, 5 locules and 18 - 45 ovules per locule; style 5 lobed, shallow, 0.4 - 0.6cm long. Fruit purplish black, globose, 2 - 2.2cm in diam, pubescent, 5 locules with many seeds per locule. Seeds brown - black, semicircular, kidney shaped, outer crease (not smooth).

Distribution and habitat - The species *Adinandra hongiaoensis* sp. nov. is endemic to Bidoup - Nui Ba National Park, in the Southern Highlands of Vietnam, at an elevation of 1600 - 2000m a.s.l. Associated species at the type locality include: *Fokienia hodginsii* Henry & Tomas (Cupressaceae), *Podocarpus imbricatus* Blume, *Podocarpus neriifolius* D.Don (Podocarpaceae), *Quercus macrocalyx* Hick. & Cam., *Quercus langbianensis* Hick. & Cam. (Fagaceae) and *Camellia* sp. (Theaceae).

Similar species - *Adinandra hongiaoensis* H.T. Son & L.V. Dung, sp. nov. is similar to *Adinandra poilanei* Gagn. in general appearance, but it can be distinguished morphologically as summarized in Table 1.

Table 1. Morphological comparison between *Adinandra poilanei* Gagn. and *A. hongiaoensis*, a new taxon from Vietnam

Characters	<i>A. hongiaoensis</i>	<i>A. poilanei</i>
Leaf blade	35 - 45 × 8 - 12cm	16 - 25 × 5 - 7.5cm
Petioles	< 1cm long	1cm long
Base leaf blade	cordate	cuneate
Pedicels	< 1cm long	2 - 3cm long
Petals	pubescent on back side	glabrous on back side

Acknowledgements - The authors would like to thank the Management Board of Bidoup - Nui Ba National Park for their kind help in locating field surveys. We would like to thank Assoc.Prof. Dr. Nguyen Hoang Nghia

(VAFS) and Dr. Tran Van Tien (DLU) for critical reading earlier version of the manuscript. The authors are also grateful to Mrs. Luong Thi Minh Hoa for making illustration.

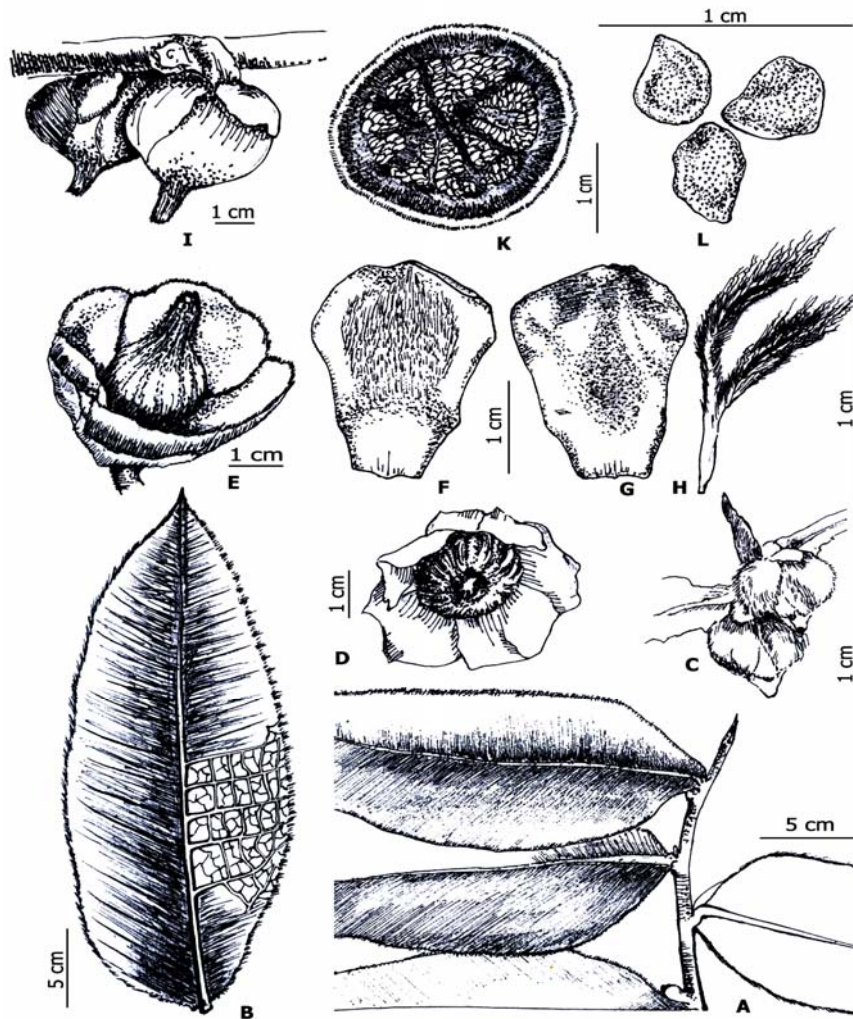


Fig. 1. *Adinandra hongiaoensis* H.T. Son & L.V. Dung, sp. nov. A : Leafy branch.
 - B: Leaf blade. - C: Flower buds. - D: Flower. - E: Calyx & style. - F: Outer petal.
 - G: Inner petal. - H: Stamens. - I: Fruits. - K: 5 locules with many seeds inside. - L: Seeds.

References

1. Calarenc E.K., 1947. Journal of the Arnold Arboretum, 28: 1 - 98. Harvard University. USA..
2. Gagnepain F., 1939. Flore Générale de L'indo - Chine. Supplement. Tome I: 290. Paris.
3. Humbert H., 1941. Notulae Systematicae. Tome X, Fascicules 1 et 2: 112 - 116. Paris.
4. Ho, P.H., 1999. Cay co Vietnam: an illustrated flora of Vietnam, 1:415 - 417. Youth Publishing House, Ho Chi Minh.
5. <http://www.theplantlist.org/browse/A/Pentaphylacaceae/Adinandra/>
6. Ministry of Science and Technology, Institute of Science and Technology of Vietnam, 2007. Vietnam Red Data Book. Part II - Plants: 342. Natural Sciences and Technology.
7. Nguyen Tien Ban (eds), 2003. A list of all plant species in Vietnam. 2: 341 - 343. Agriculture, Hanoi.
8. Min T.L. & Bruce B.B., 2007: Theaceae. - In: Wu, Z.Y., Raven, P.H. & Hong, D.Y. (eds), Flora of China, 12: 435 - 443. Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM ĐỘNG THÁI CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN HANG KIA - PÀ CÒ

Nguyễn Tiên Dũng

Trường Đại học Tây Bắc, Nghiên cứu sinh

TÓM TẮT

Từ khóa: *Cấu trúc, động thái, Hang Kia - Pà Cò, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh*

Bài báo trình bày đặc điểm cấu trúc rừng trên cơ sở phân tích số liệu của 6 ô tiêu chuẩn định vị tại Khu bảo tồn thiên nhiên Hang Kia - Pà Cò. Đối tượng nghiên cứu là rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, trạng thái IIIA3 và IIIB. Rừng đang trong giai đoạn có sự biến đổi mạnh về cấu trúc. Có sự thay đổi về cấu trúc tổ thành nhưng không đáng kể. Tỷ lệ tái sinh bổ sung và tỷ lệ chết đều ở mức cao, tái sinh bổ sung: 18%, tỷ lệ chết từ 0 - 12% tùy thuộc vào cỡ đường kính. Số cây chết tập trung chủ yếu ở lớp cây có đường kính nhỏ, mới tham gia tầng tán. Có thể dùng các hàm toán học để mô phỏng quá trình chết, tái sinh bổ sung, chuyển cấp của cây rừng. Trên cơ sở đó có thể dự đoán cấu trúc của rừng trong tương lai.

Structural and dynamic properties of natural forest in Hang Kia - Pa Co conservation reserve

Key words: *Dynamic, Hang Kia - Pa Co, natural evergreen broad - leaf forests*

This paper presents the structure of forest in Hang Kia Pa Co Conservation Reserve based upon data collected from 6 permanent sample plots. The objective of the research is natural broad leaved evergreen forest (IIIA3, IIIB). Forests are under strong variations in structure. Recruitment: 18%, mortality: 0 - 12% base on diameter breast height. Dead trees in small diameter breast height class, just joined the canopy. Use mathematical functions to simulate the mortality, recruitment, transition of forest trees. On that basis, can predict the structure of the forest in the future.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng đóng vai trò rất quan trọng trong cuộc sống của chúng ta. Rừng giúp điều hòa khí hậu, giữ đất giữ nước, điều hòa nguồn nước. Tuy nhiên trong những năm gần đây, tình trạng chặt phá rừng bừa bãi đã làm cho chức năng của rừng đối với môi trường bị suy giảm, gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng đối với cuộc sống của con người: lũ lụt, sạt lở đất... Đứng trước thực trạng đó, con người đã có những hành động thiết thực nhằm bảo vệ diện tích rừng hiện có, tái sinh phục hồi những khu rừng đã mất. Để làm được điều này cần có hiểu biết về những đặc điểm động thái, các quy luật biến đổi tự nhiên của rừng, từ đó đề xuất các biện pháp quản lý, sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên rừng.

Hiện nay những hiểu biết về các quá trình động thái của rừng còn rất hạn chế, đặc biệt là đối với rừng tự nhiên. Vì vậy những nghiên cứu về động thái rừng thực sự cần thiết đối với công cuộc tái sinh, phục hồi rừng. Nghiên cứu về động thái rừng trên các ô tiêu chuẩn định vị ở Việt Nam còn nhiều hạn chế và đang ở giai đoạn khởi đầu. Việc ứng dụng mô hình toán học để mô phỏng quá trình động thái rừng cũng chưa được nghiên cứu nhiều. Việc nghiên cứu ứng dụng mô hình toán học để mô phỏng quá trình động thái của rừng là rất cần thiết, phục vụ đắc lực cho việc quản lý sử dụng bền vững tài nguyên rừng.

Với những lý do trên, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu nắm được một số quy luật động thái cơ bản, thử nghiệm sử dụng các hàm toán học mô hình hoá các quy luật này. Để đạt được những mục tiêu đó, nghiên cứu tiến hành thực hiện các nội dung: (i) Nghiên cứu các đặc điểm cơ bản của lâm phần; (ii) Mô phỏng một số quá trình động thái của lâm phần.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập trên 6 ô tiêu chuẩn định vị được lập từ năm 2007 và được

theo dõi trong chu kỳ 5 năm (2007 - 2012) trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu các đặc điểm cấu trúc và động thái của một số kiểu rừng chủ yếu ở Việt Nam” do PGS.TS. Trần Văn Con, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam chủ trì. Ô tiêu chuẩn nghiên cứu có diện tích 1ha (100x100m) chia làm 3 cấp:

- Ô cấp A là một hình vuông có kích thước 100x100m. Đo đếm tất cả các cây có đường kính $D_{1.3} \geq 10\text{cm}$.

- Ô cấp B là một vòng tròn nằm chính giữa ô cấp A với bán kính $R = 15\text{m}$ (diện tích 707m^2). Tiến hành đo đếm toàn bộ cây có $H_{\text{vn}} \geq 1,3\text{m}$ và đường kính $D_{1.3} < 10\text{cm}$ (cây tái sinh có triển vọng).

+ Ô cấp C: Gồm 12 ODB dạng bản có kích thước $2 \times 2\text{m}$, tổng diện tích là 48m^2 để đo đếm cây gỗ tái sinh có chiều cao từ 0,3 - 1,3m.

Trong khuôn khổ bài báo này, số liệu theo dõi về đường kính, tỉ lệ tái sinh bổ sung, tỉ lệ chuyển cấp, tỉ lệ chết được sử dụng để phân tích.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

2.2.1. Phương pháp mô hình hoá tỉ lệ chết

Tỷ lệ chết là một hàm của kích thước cây và mật độ rừng theo công thức tổng quát:

$M_p = f(N, d)$ hoặc $M_p = f(G)$ trong đó M là tỷ lệ chết, N số cây, d là đường kính và G là tổng tiết diện ngang của lâm phần.

* Tỷ lệ chết (mortality)

Tỷ lệ chết $M_p = (M/N_0) \times 100$

Hệ số chết $M_r = (\ln N_0 - \ln N_t) / t$

* Tỷ lệ tái sinh bổ sung (recruitment)

Hệ số chuyển cấp: $R_p = (R/N_t) \times 100$

$R_r = (\ln N_t - \ln N_s) / t$

N_0 và N_t = số cây ở thời điểm 0 và t ; N_s số cây sống ở thời điểm t ; t là khoảng cách giữa hai lần đo.

2.2.2. Phương pháp mô hình hóa tỷ lệ chuyển cấp

Quá trình chuyển cấp kính của các cây trong lâm phần có thể diễn đạt bằng công thức toán học sau đây:

$$N_{k,t+1} = N_{k,t} + R_k - O_k - M_k$$

Trong đó: $N_{k,t+1}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t+1;

$N_{k,t}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t;

R_k là số cây bổ sung vào cỡ kính k;

O_k là số cây chuyển ra khỏi cỡ kính k;

M_k là số cây chết ở cỡ kính k trong thời gian t.

Từ số liệu thu thập tại các ôtc định vị ở hai thời điểm, chúng ta xác định được $N_{k,t+1}$, $N_{k,t}$, M_k và R_k cho cỡ kính nhỏ nhất. Từ đó có thể xác định được số cây chuyển ra khỏi cỡ kính k bằng công thức:

$$O_k = N_{k,t} + R_k - M_k - N_{k,t+1}$$

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Động thái tổ thành loài

Phân tích bước đầu các nguồn số liệu này, có thể cho biết diễn biến động thái của rừng trong 5 năm ở các ô tiêu chuẩn của khu vực nghiên cứu. Kết quả phân tích cụ thể được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 1. Động thái về tổ thành loài tại khu vực nghiên cứu

ÔTC	Năm 2007		Năm 2012	
	Tỉ lệ hỗn loài	Tổ thành	Tỉ lệ hỗn loài	Tổ thành
HB1	1/9	Dẻ ấn, Trai lý, Sao trung hoa, Thị rừng, Vàng tâm	1/8	Dẻ ấn, Trai lý, Sao trung hoa, Thị rừng, Bứa
HB2	1/5	Dẻ ấn, Sung rừng	1/5	Sung rừng, Dẻ ấn, Dẻ xanh
HB3	1/10	Dẻ trắng, Dẻ ấn, Hu đay, Dẻ đỏ	1/9	Dẻ ấn, Dẻ trắng, Hu đay, Dẻ đỏ
HB4	1/8	Hu đay, Ô rô, Dẻ ấn, Nanh chuột, Vảy ốc	1/8	Dẻ ấn, Ô rô, Nanh chuột, Hu đay, Bời lời núi
HB5	1/15	Dẻ trắng, Thị rừng, Dẻ đỏ, Trai lý, Táo mật, Trứng gà, Dẻ ấn	1/5	Dẻ trắng, Táo mật, Thị rừng, Dẻ đỏ, Dẻ ấn,
HB6	1/7	Thị rừng, Dẻ trắng, Trai lý, Táo mật, Dẻ đỏ	1/6	Thị rừng, Dẻ trắng, Trai lý, Táo mật

Qua bảng trên ta thấy tại các OTC có sự thay đổi nhỏ về tổ thành loài. Tại OTC số 1, loài Bứa thay thế loài Vàng tâm trong tổ thành rừng. OTC số 2 loài Dẻ xanh được bổ sung vào tổ thành trong lần đo thứ 2. Đây là một dạng phức hợp, số cây có trị số IV > 5% chỉ có 2 loài tại lần đo đầu tiên (đều nhỏ hơn 10%). Tương tự như vậy tại OTC số 4, loài Vảy ốc đã bị thay thế bởi loài Bời lời núi trong tổ thành rừng. Tại OTC số 3, các loài chiếm ưu thế vẫn giữ nguyên. Các OTC còn lại (OTC số 5, số 6) các loài chiếm ưu thế trong tổ thành đều giảm so với lần đo 1. Sự thay đổi về tổ thành do nguyên nhân: các loài chiếm ưu thế có một số cá thể bị chết, dẫn đến

sự thay đổi tỉ lệ của mỗi loài. Các loài bổ sung trong tổ thành là những loài có số lượng nhiều tại lần đo thứ nhất nhưng chưa đủ để tham gia tổ thành. Quá trình tái sinh bổ sung đã làm tăng số cây của những loài này dẫn đến sự xuất hiện của một số loài mới. Mặt khác một số loài có số lượng cây đủ để xuất hiện trong tổ thành ở lần đo thứ nhất, tuy nhiên qua thời gian, một số cá thể bị chết đi, mặt khác không có sự bổ sung từ lớp cây tái sinh dẫn đến số lượng cá thể không đủ để xuất hiện trong tổ thành rừng tại chu kỳ đo đếm lần 2.

Tỉ lệ hỗn loài có sự thay đổi theo xu hướng chung: số lượng cá thể mỗi loài giảm, thêm vào đó là sự xuất hiện một số cá thể mới. Điều

này chứng tỏ rừng tại đây đang trong giai đoạn phát triển và có sự thay đổi mạnh mẽ. Kết quả thu thập số liệu qua hai lần đo (2007 - 2012)

cho thấy có sự biến động khá lớn về các đặc trưng cơ bản của lâm phần. Kết quả cụ thể được thể hiện tại bảng dưới đây:

Bảng 2. Các đặc trưng cơ bản của lâm phần

ÔTC	Năm 2007			Năm 2013			Tái sinh bổ sung	Số cây chết
	Số loài	Số cây	G (m ² /ha)	Số loài	Số cây	G (m ² /ha)		
HB1	67	608	22,9	74	573	26	31	66
HB2	113	554	22,1	111	515	23,7	10	49
HB3	56	571	16,5	65	607	18,9	99	63
HB4	81	637	17,4	79	628	19,5	48	57
HB5	32	477	22,6	49	222	9,2	79	334
HB6	70	466	32,6	79	455	32,4	49	60

Qua bảng 2 ta thấy:

- Số loài xuất hiện trong ô tiêu chuẩn năm 2007 biến động từ 32 (OTC HB05) đến 113 loài (OTC HB02). Trong lần đo thứ 2, có sự biến động khá lớn về số loài xuất hiện trong ô tiêu chuẩn (OTC). Số loài xuất hiện trong các OTC biến động từ 49 loài (HB5) đến 111 loài (HB2). Mặc dù số loài có sự biến động lớn tuy nhiên những loài chiếm ưu thế gần như không có sự thay đổi. Các loài chiếm ưu thế thường gặp trong các OTC điển hình như: Dẻ ấn, Dẻ trắng, Dẻ đỏ, Trai lý, Thị rừng... Một số loài mới tham gia vào tầng cây cao tuy số lượng không đáng kể: Mò, Thâu lĩnh, Quếch, Chò chỉ, Giỏi xanh... Đây là những cá thể tái sinh bổ sung vào tầng cây cao.

- Mật độ trong các OTC đều giảm so với lần điều tra đầu tiên. Số lượng cây chết còn nhiều. Đặc biệt OTC HB5 số lượng cây chết nhiều do khu vực này chịu sự tác động rất lớn của người dân địa phương. Số liệu tại OTC này sẽ

không được sử dụng để mô hình hoá các quá trình động thái.

- Chỉ tiêu tổng tiết diện ngang (G) cũng có sự biến động. Hầu hết tại các OTC tổng tiết diện ngang đều tăng so với lần đo ban đầu. Điều này chứng tỏ rằng rừng đang trong trạng thái phát triển nhanh, quá trình cạnh tranh diễn ra mạnh mẽ dẫn tới việc đào thải tự nhiên lớn.

Nhìn chung các nhân tố cấu trúc có sự biến động lớn giữa hai lần điều tra. Đây là những cơ sở quan trọng phục vụ nghiên cứu động thái cấu trúc của rừng.

3.2. Đặc điểm động thái tại khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu sự biến đổi về cấu trúc N/D_{1.3}, quá trình tái sinh bổ sung, quá trình chết của lâm phần làm cơ sở mô hình hoá các quy luật cấu trúc đó. Để phục vụ cho quá trình mô hình hoá, các chỉ tiêu: tỉ lệ cây chết, hệ số chết, tỉ lệ chuyển cấp được xác định cho từng cỡ đường kính, kết quả cụ thể được thể hiện tại bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp các chỉ số về động thái của 5 OTC (5ha)

D _{1.3}	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
10 - 14,9	1260	1075	1102	237	158	264	12,540	0,027	22,047	- 0,005
15 - 19,9	625	673	549	264	76	140	12,160	0,026	39,227	0,041
20 - 24,9	393	420	364	140	29	84	7,379	0,015	33,333	0,029
25 - 29,9	220	242	211	84	9	53	4,091	0,008	34,711	0,027
30 - 34,9	117	134	111	53	6	30	5,128	0,011	39,552	0,038

D _{1.3}	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
35 - 39,9	65	70	60	30	5	20	7,692	0,016	42,857	0,031
40 - 44,9	62	63	56	20	6	13	9,677	0,020	31,746	0,024
45 - 49,9	34	36	30	13	4	7	11,765	0,025	36,111	0,036
50 - 54,9	16	13	15	7	1	9	6,250	0,013	53,846	- 0,029
55 - 59,9	10	15	10	9	0	4	0,000	0,000	60,000	0,081
60 - 64,9	8	10	8	4	0	2	0,000	0,000	40,000	0,045
65 - 69,9	7	7	7	2	0	2	0,000	0,000	28,571	0,000
70 - 74,9	7	6	7	2	0	3	0,000	0,000	33,333	- 0,031
75 - 79,9	4	6	4	3	0	1	0,000	0,000	50,000	0,081
>80	8	8	7	1	1		12,500	0,027	12,500	0,027
Tổng	2836	2778	2541		295					

Ghi chú: - No là số cây có đường kính ngang ngực lớn hơn 10cm của lần đo năm 2007

- Nt là số cây lần đo năm 2012
- Ns là số cây sống sót
- R là số cây bổ sung vào cỡ kính
- M là số cây chết
- O là số cây chuyển ra khỏi cỡ kính.
- Mp là tỷ lệ chết
- Mr là hệ số chết
- Rp là hệ số chuyển cấp
- Rr là tỷ lệ chuyển cấp.

Tiến hành mô hình hoá quá trình động thái của lâm phần bằng các hàm toán học, kết quả mô hình hoá tỉ lệ chết tại khu vực nghiên cứu như sau:

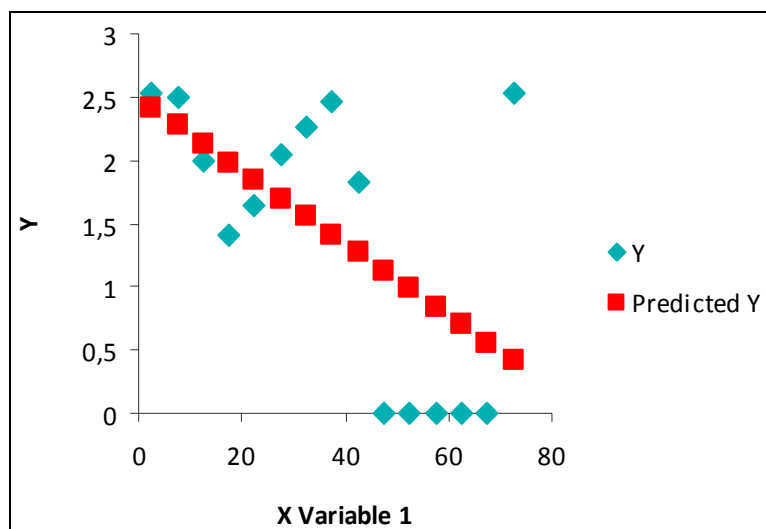
Mô hình tổng có dạng:

$$\ln M = a + b \cdot \ln D \quad \text{hay} \quad M = a \cdot d^b$$

Kết quả tính toán theo số liệu tổng hợp cho các ô ta được kết quả như sau:

$$\ln M = 2,487 - 0,0286 \cdot \ln D \quad \text{với} \quad R^2 = 0,348$$

Tương quan giữa tỉ lệ chết và cỡ đường kính tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Tương quan giữa tỉ lệ chết theo cỡ đường kính

Qua hình trên ta thấy mối tương quan vừa giữa tỉ lệ chết và cỡ đường kính. Đây là loại rừng đang trong giai đoạn phục hồi nên số cây chết chủ yếu tập trung tại cỡ đường kính nhỏ.

Đối với các cỡ đường kính lớn bao gồm những cây chiếm ưu thế sinh thái, cây đang trong giai đoạn sinh trưởng mạnh, chưa đến giai đoạn già cỗi nên số cây chết ít hoặc

không có. Cây có kích thước nhỏ do bị chèn ép mạnh và sẽ chết đi.

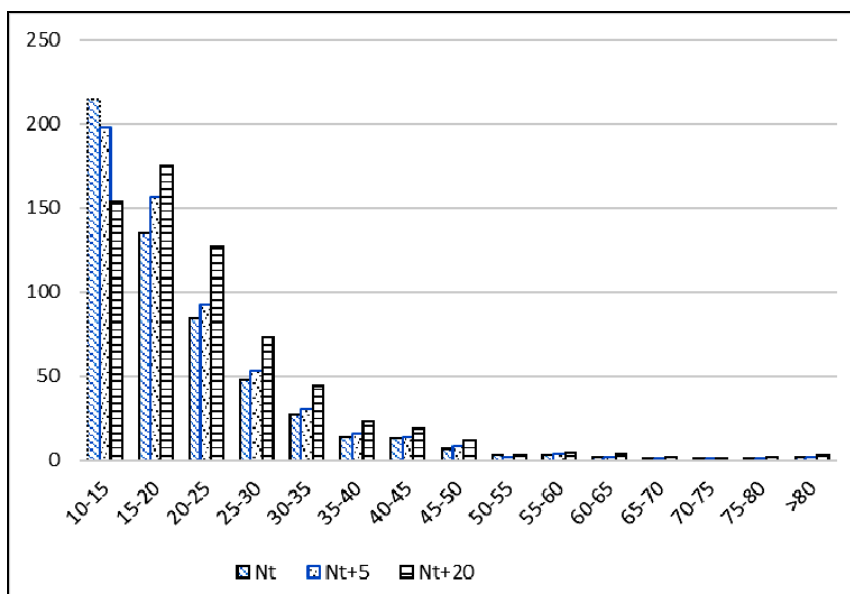
Mô hình hoá quá trình chết sẽ được ứng dụng để dự đoán động thái của lâm phần trong tương lai. Các quá trình tái sinh bổ sung, tỉ lệ chuyển cấp cũng được tính toán tương tự đối

với quá trình chết, trên cơ sở đó tiến hành dự báo kết cấu của lâm phần trong tương lai và đề xuất các biện pháp kỹ thuật phù hợp để dẫn dắt rừng theo cấu trúc định hướng.

Kết quả dự đoán cấu trúc N/D_{1,3} của lâm phần trong tương lai như sau:

Bảng 4. Kết quả dự đoán cấu trúc lâm phần trong tương lai (cho 1ha)

D _{1,3}	Nt	Chuyển ra	Chết	Nt+5	Nt+10	Nt+15	Nt+20
10 - 15	215	0,2456	2,3138	198	182	167	154
15 - 20	135	0,2080	2,2917	157	169	175	175
20 - 25	84	0,2000	2,2752	93	105	117	127
25 - 30	48	0,2190	2,2622	53	59	66	73
30 - 35	27	0,2239	2,2514	31	35	39	44
35 - 40	14	0,2857	2,2422	16	18	20	23
40 - 45	13	0,2063	2,2342	14	15	17	19
45 - 50	7	0,1944	2,2271	8	9	10	12
50 - 55	3	0,6923	2,2207	2	2	2	3
55 - 60	3	0,2667	2,2150	4	5	5	5
60 - 65	2	0,2000	2,2097	2	3	4	4
65 - 70	1	0,2857	2,2048	1	1	1	2
70 - 75	1	0,5000	2,2003	1	1	1	1
75 - 80	1	0,1667	2,1961	1	1	2	2
>80	2		2,1922	2	2	2	3
Tổng	556			583	607	628	647



Hình 2. Dự đoán cấu trúc N/D_{1,3} trong tương lai (cho 1ha)

Qua bảng 4 và hình 2 ta có thể thấy được xu hướng biến đổi của cấu trúc $N/D_{1,3}$ của lâm phần trong tương lai. Dựa trên căn cứ này, có thể đề xuất các biện pháp tác động, điều chỉnh cấu trúc của lâm phần để dẫn dắt rừng theo cấu trúc định hướng.

IV. KẾT LUẬN, KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Tại khu vực nghiên cứu có sự thay đổi nhỏ về tổ thành, số loài tại các OTC có xu hướng tăng lên trong giai đoạn sau. Quá trình tái sinh bổ sung cho tầng cây cao đã dẫn đến sự xuất hiện của một số loài mới. Tỷ lệ hỗn loài có sự thay đổi theo xu hướng chung: số lượng cá thể mỗi loài giảm, thêm vào đó là sự xuất hiện một số cá thể mới. Các loài mới xuất hiện trong tổ thành chính là những loài sắp tham gia tổ thành ở giai đoạn trước, được bổ sung một số cá thể trong giai đoạn này.

Xác định được số cây chết, số cây chuyển cấp cho từng cỡ đường kính, tính toán các chỉ tiêu

khác: tỉ lệ chuyển cấp, số cây chuyển ra khỏi cấp kính, số cây tái sinh bổ sung cho lâm phần trong tương lai.

Thử nghiệm mô phỏng động thái của rừng bằng hàm toán học, kết quả cho thấy tồn tại mối tương quan giữa mô hình cây chết và cỡ đường kính. Có thể tiến hành mô phỏng đối với tỉ lệ tái sinh bổ sung, tỉ lệ chuyển cấp trên cơ sở đó có thể dự đoán, mô phỏng cấu trúc rừng trong tương lai.

4.2. Khuyến nghị

Trong khuôn khổ nghiên cứu này mới chỉ được thực hiện tại một khu vực nghiên cứu. Cần tiến hành các nghiên cứu tiếp theo tại các khu vực khác để có cái nhìn tổng quát về đối tượng rừng lá rộng thường xanh. Số liệu theo dõi qua hai lần đo, thời gian chưa nhiều nên các đặc điểm động thái chưa bộc lộ rõ. Cần tiếp tục theo dõi, nghiên cứu trong thời gian tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con (1991), Nghiên cứu khả năng ứng dụng mô phỏng toán để nghiên cứu một vài đặc trưng cấu trúc và động thái của hệ sinh thái rừng Khộp ở Tây Nguyên, Luận án Phó tiến sĩ khoa học nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Trần Văn Con (2009), “Động thái tái sinh rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng núi phía Bắc”, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 136 (2009), tr 99 - 103.
3. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, Nguyễn Văn Tuấn (2001), Tin học ứng dụng trong lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con

XÁC ĐỊNH CHU KỲ KINH DOANH TỐI ƯU RỪNG TRỒNG KEO LAI THEO QUAN ĐIỂM KINH TẾ TẠI CÔNG TY LÂM NGHIỆP LƯƠNG SƠN, HÒA BÌNH

Đỗ Anh Tuấn

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Hiện nay, chu kỳ kinh doanh (tuổi khai thác) rừng trồng Keo lai thường được chọn là 5 hoặc 6 năm theo kinh nghiệm mà chưa dựa trên cơ sở đánh giá năng suất gỗ và phân tích tài chính, do vậy lợi nhuận thu được trên đơn vị diện tích rừng trồng thường thấp. Nghiên cứu này xác định năng suất, tỷ lệ các loại gỗ, phân tích một số chỉ tiêu tài chính và phân tích độ nhạy của rừng trồng Keo lai của Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn ở 5 chu kỳ kinh doanh khác nhau (5,6,7,8 và 9 năm) làm cơ sở lựa chọn chu kỳ kinh doanh tối ưu về mặt kinh tế. Kết quả cho thấy chu kỳ kinh doanh có ảnh hưởng quyết định đến trữ lượng, năng suất, tỷ lệ các loại gỗ, và hiệu quả tài chính. Trữ lượng tăng dần từ tuổi 5 đến tuổi 9, và tuổi thành thực sản lượng vào 7,5 năm. Năng suất gỗ, tỷ lệ các loại gỗ có giá bán cao cũng tăng dần theo chu kỳ kinh doanh. Khi kéo dài chu kỳ kinh doanh, mức gia tăng và doanh thu nhanh và lớn hơn nhiều so với mức gia tăng về chi phí do sự gia tăng năng suất gỗ và tỷ lệ các loại gỗ có giá bán cao ở các chu kỳ kinh doanh dài. Ở các mức lãi suất vay thấp (8,5% và 10,0%/năm), các chỉ tiêu NPV và NPV/ha/năm đều có sự gia tăng rõ rệt theo chiều tăng của chu kỳ kinh doanh; trong đó có sự gia tăng nhanh chóng về các chỉ tiêu này khi tăng chu kỳ kinh doanh lên 7 năm, sau đó tăng dần ở các chu kỳ dài hơn (8 và 9 năm). Ở các mức lãi suất cao hơn (12,0 đến 14,0%/năm), chu kỳ kinh doanh tối ưu về mặt tài chính là 7 năm. Để đảm bảo hiệu quả kinh doanh, chu kỳ kinh doanh Keo lai đề xuất là từ 7 năm, thay vì 5 hay 6 năm như hiện nay.

Từ khóa: Chu kỳ kinh doanh, hiệu quả kinh tế, năng suất gỗ, NPV, rừng trồng Keo lai, phân tích tài chính

Determining the optimal financial rotation age for Hybrid acacia plantations at Luong Son forestry company, Hoa Binh province

At present, the rotation age for Hybrid acacia plantation is normally fixed at 5 or 6 years by experience without conducting timber productivity evaluation and financial analysis; therefore, the gained profit per area of the plantation was rather low. This study determined per ha productivity, portfolio of different types of timber, and conducted financial and sensitive analyses for Hybrid acacia plantations at different rotation ages (5,6,7,8, and 9 years) at Luong Son forestry company to provide basics for choosing optimal rotation age in terms of economics. The results showed that age of rotation has great effects on standing volume, productivity, portfolio of different types of timber, and NPV of Hybrid acacia plantation. The timber productivity and percentage of logs with high diameter classes (could be sold at high prices) were positively increased by length of rotation (from 5 to 9 years). When increasing the rotation age, the revenue and income increased faster and at higher level compared to the costs because of the increments of timber productivity and percentages of high priced logs at the long rotations. At the low interest rates (8.5% and 10.0% per year), financial indicators NPV and NPV/ha/year had positive relation with the length of the rotation; of which there is a sharp increment of these indicators from the age of 6 years to the age of 7 years, then gradually increased at longer rotations (8 and 9 years). When the interest rates were set at higher level (12.0% and 14.0% per year), the optimal financial rotation were determined at 7 years. To gain higher net profit in Hybrid acacia plantation establishment, it recommends that the forest owners should extend the age of plantation rotation to at least 7 years instead of 5 or 6 years as usual.

Keywords: Economic efficiency, financial analysis, Hybrid acacia plantation, NPV, timber productivity, rotation age.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong các loài cây trồng rừng ở Việt Nam, giống Keo lai giữa Keo tai tượng (*Acacia mangium*) và Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) rất được ưa chuộng để trồng rừng sản xuất do Keo lai có đặc điểm ưu việt về khả năng sinh trưởng, tính chất gỗ phù hợp trong công nghiệp chế biến và có thị trường tiêu thụ khá tốt. Tuy mới được phát hiện từ những năm đầu của thập kỷ 90 ở Việt Nam, cây Keo lai đã nhanh chóng trở thành một trong những cây trồng rừng sản xuất chủ yếu ở hầu hết các vùng kinh tế sinh thái trong cả nước với diện tích trồng rừng bằng giống cây này lên đến hàng trăm nghìn ha và ngày càng có xu hướng tăng mạnh.

Trong trồng rừng sản xuất nói chung và trồng rừng bằng cây Keo lai nói riêng, vấn đề quan trọng nhất đối với người chủ rừng là cần phải xác định chu kỳ kinh doanh thích hợp để đạt được lợi nhuận tối ưu. Ở Việt Nam, tuy đã có khá nhiều công trình nghiên cứu về rừng trồng Keo lai, nhưng các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào xác định tăng trưởng và hiệu quả kinh tế ở một tuổi nhất định trên cơ sở dựa vào trữ lượng và giá bán bình quân (Nguyễn Trọng Bình, 2003; Nguyễn Huy Sơn và cộng sự, 2005; Đoàn Hải Nam, 2006; Đặng Thành Nhân, 2007). Trên thực tế, việc xác định lợi nhuận kinh doanh rừng trồng chính xác cần phải dựa vào năng suất gỗ và tỷ lệ của từng loại gỗ (có giá bán khác nhau) cho 1ha rừng ở nhiều chu kỳ kinh doanh (tuổi khai thác) khác nhau, từ đó phân tích hiệu quả kinh tế làm cơ sở để so sánh và lựa chọn được chu kỳ kinh doanh hiệu quả nhất.

Hiện nay chu kỳ kinh doanh cây Keo lai ở hầu hết các công ty lâm nghiệp hay các hộ gia đình thường được xác định một cách cứng nhắc theo kinh nghiệm hoặc phong trào (thường chọn 5 hoặc 6 năm) (Đào Quyết Thắng, 2012), do vậy lợi nhuận thuần thu được trên đơn vị diện tích rừng trồng thường thấp. Để góp phần giải quyết vấn đề trên, nghiên cứu này xác định năng suất gỗ, tỷ lệ

các loại gỗ, phân tích tài chính, và phân tích độ nhạy theo sự biến động lãi suất của rừng trồng Keo lai ở 5 chu kỳ kinh doanh (từ 5 đến 9 năm) ở Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn (Hòa Bình) làm cơ sở cho việc tham khảo xác định chu kỳ trồng rừng Keo lai tối ưu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu này được tiến hành ở các rừng trồng Keo lai dòng BV10 với các chu kỳ kinh doanh 5, 6, 7, 8 và 9 năm thuộc Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn. Các lâm phần Keo lai được trồng trên đất Feralit vàng nhạt phát triển trên đá mẹ Sa thạch, nơi có độ cao trung bình 250 - 300m so với mực nước biển, lượng mưa từ 1500 - 2000mm/năm và nhiệt độ bình quân năm là 23,6⁰C. Nội dung nghiên cứu bao gồm: (i) đánh giá sinh trưởng và trữ lượng, (ii) xác định năng suất và tỷ lệ các loại gỗ, (iii) phân tích chi phí lợi ích (BCA) và phân tích độ nhạy cho 1ha rừng trồng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau.

Các số liệu điều tra về sinh trưởng, trữ lượng cây đứng (M), năng suất gỗ (Mg) và tỷ lệ gỗ các loại ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau được kế thừa số liệu điều tra của Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn. Trong đó M được xác định bằng biểu thể tích 2 nhân tố. Cây sau khi khai thác được cắt bỏ cành và ngọn (đến nơi có đường kính nhỏ nhất bằng 3cm), sau đó cắt khúc theo phân đoạn 2m (trừ đoạn cuối) và được chia làm 5 loại gỗ theo cấp đường kính cả vỏ ở giữa phân đoạn (D): Gỗ loại 1 (D₁ ≥ 25,4cm); Gỗ loại 2 (22,3cm ≤ D₂ < 25,4cm); Gỗ loại 3 (19,1cm ≤ D₃ < 22,3cm); Gỗ loại 4 (15,9cm ≤ D₄ < 19,1cm); Gỗ loại 5 (12,8cm ≤ D₅ < 15,9cm); và gỗ nguyên liệu (loại 6) (D₆ < 12,8cm). Năng suất từng loại gỗ i (M_i), năng suất gỗ (Mg), và tỷ lệ lợi dụng gỗ (P) được tính theo các công thức sau:

$$M_i (m^3/ha) = \frac{\pi}{4} * (D_i)^2 * L * N_i \quad (1)$$

Trong đó, D_i là đường kính giữa phân đoạn của loại gỗ i (i = 1 ÷ 6), L là chiều dài phân

đoạn (bằng 2m, trừ phân đoạn cuối ở đầu ngọn), Ni là số khúc gỗ thuộc loại gỗ i trên 1ha

$$Mg \text{ (m}^3\text{/ha)} = \sum Mi \quad (2)$$

$$P \text{ (%) } = \frac{Mg}{M} * 100 \quad (3)$$

Số liệu về chi phí kế thừa từ số liệu của Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn và giá bán gỗ được xác định theo giá bán năm 2012 tại bãi gỗ ở khu vực khai thác của Công ty.

Các chỉ tiêu tài chính được tính toán bao gồm Giá trị lợi nhuận thuần (NPV), tỷ lệ thu nhập và chi phí (BCR) tỷ lệ hoàn vốn nội bộ (IRR) ở mức lãi suất 8,5%/năm theo các công thức sau (Boardman *et al.*, 2011) :

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1+r)^i} \quad (4)$$

$$BCR = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}} \quad (5)$$

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1+IRR)^i} = 0 \quad (6)$$

Trong đó: Bi là doanh thu năm thứ i; Ci là chi phí năm thứ i; r là lãi suất vay ngân hàng; n là chu kỳ kinh doanh (tuổi khai thác).

Việc phân tích độ nhạy (sensitive analysis) cũng được áp dụng để tính NPV của rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau với các giả thiết về lãi suất vay tăng lên ở các mức 10%, 12%, và 14%/năm nhằm làm cơ sở lựa chọn chu kỳ kinh doanh trong trường hợp có sự thay đổi về lãi suất. Các chỉ số tài chính trên được tính toán tự động bằng các hàm tài chính trong phần mềm EXCEL.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

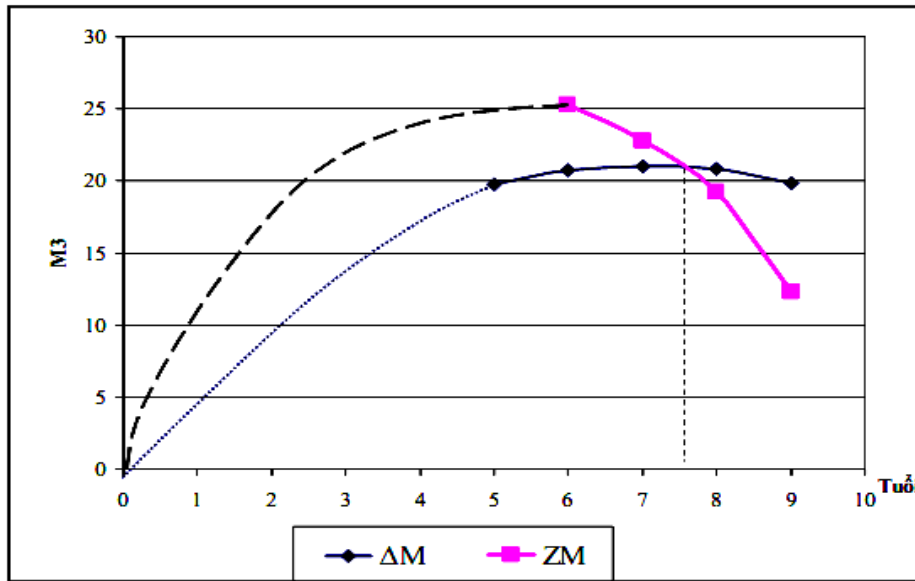
3.1. Sinh trưởng và trữ lượng rừng Keo lai

Kết quả điều tra cho thấy D_{1.3} đạt giá trị trung bình là 12,2cm ở tuổi 5 và tăng đến 19,3cm ở tuổi 9. Tuy nhiên lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm về D_{1.3} (ZD_{1.3}) ở các giai đoạn tuổi có sự khác biệt rõ rệt. Trong giai đoạn từ 5 đến 6 tuổi tăng trưởng về đường kính khá chậm (1,0cm), sau đó đạt giá trị cực đại (2,6cm) ở tuổi 7, rồi giảm xuống còn 1,8cm ở tuổi 8 và 1,7cm ở tuổi 9.

Tương tự như chỉ tiêu D_{1.3}, tăng trưởng thường xuyên hàng năm về Hvn (ZHvn) cũng đạt giá trị cực đại ở tuổi 7 (1,1cm), nhưng tốc độ tăng trưởng ở các tuổi non (5 và 6) nhanh hơn so chỉ tiêu ZD_{1.3}. Sau tuổi 7, ZHvn giảm dần tương tự như xu thế của chỉ tiêu ZD_{1.3}.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng và trữ lượng rừng Keo lai từ 5 đến 9 tuổi

Chỉ tiêu trung bình	Tuổi (năm)				
	5	6	7	8	9
D _{1.3} (cm)	12,2	13,2	15,8	17,6	19,3
Tăng trưởng thường xuyên hàng năm về đường kính ZD _{1.3} (cm)	-	1,0	2,6	1,8	1,7
Hvn (m)	15,0	15,9	17,0	17,8	18,4
Tăng trưởng thường xuyên hàng năm về chiều cao vút ngọn ZHvn (m)	-	0,9	1,1	0,8	0,6
M (m ³ /ha)	99,02	124,34	147,14	166,40	178,66
Tăng trưởng bình quân năm về trữ lượng ΔM (m ³ /ha/năm)	19,8	20,72	21,02	20,8	19,85
Tăng trưởng thường xuyên hàng năm về trữ lượng ZM (m ³ /ha)	-	25,2	22,8	19,26	12,26



Hình 1. Các đường cong tăng trưởng bình quân năm và tăng trưởng thường xuyên hàng năm về trữ lượng của rừng Keo lai tại Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn

Đối với chỉ tiêu trữ lượng, rừng Keo lai ở tuổi 5 đạt trữ lượng cây đứng là 99,02 m³/ha, tăng đến 124,34 m³/ha ở tuổi 6, và đạt 178,66 m³/ha ở tuổi 9. Như vậy nếu so với trữ lượng ở tuổi 6 (tuổi mà thường được xác định là tuổi khai thác cho cây Keo lai) thì trữ lượng ở tuổi 9 gấp tới 1,44 lần. Tăng trưởng bình quân năm về trữ lượng (ΔM) dao động không lớn (từ 19,8 - 21,02 m³/ha/năm) và đạt cực đại ở tuổi 7, vì thế đường cong ΔM khá thoải. Trong khi đó, nếu xét theo chỉ tiêu lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm về trữ lượng (ZM), trong 5 tuổi nghiên cứu giá trị này đạt cực đại ở tuổi 6 (25,2 m³/ha), sau đó giảm khá nhanh xuống còn 22,3 m³/ha ở tuổi 7, 19,26 m³/ha ở tuổi 8 và 12,26 m³/ha ở tuổi 9.

Qua hình 1, ta thấy ΔM đạt giá trị cực đại ở tuổi 7 còn ZM tăng nhanh ở các tuổi còn non và đạt cực đại sớm hơn vào cỡ tuổi 6. Do đường cong ZM cắt đường cong ΔM ở khoảng giữa tuổi 7 và tuổi 8, nên xét trên quan điểm về thành thực sản lượng thì tuổi khai thác rừng Keo lai ở Lương Sơn nên chọn ở cỡ tuổi vào khoảng 7,5 năm. Từ đó có thể nhận xét rằng việc khai thác rừng Keo lai ở

Lâm trường Lương Sơn ở tuổi 6 là còn non chưa đạt đến tuổi thành thực sản lượng.

3.2. Năng suất và tỉ lệ các loại gỗ của rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh

Số liệu thống kê về năng suất các loại gỗ Keo lai tính cho 1ha từ số liệu điều tra cây ngã ở các chu kỳ kinh doanh (tuổi khai thác) từ 5 đến 9 năm được thể hiện ở bảng 2. Kết quả cho thấy tỷ lệ lợi dụng gỗ của các lâm phần Keo lai ở Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn tăng dần từ 79% ở tuổi 5, đến 80 và 81% ở các tuổi 6 và 7, sau đó ổn định ở mức 82% ở các tuổi 8 và 9.

Mặc dù tỷ lệ lợi dụng gỗ ở các tuổi khai thác khác nhau không có sự chênh lệch nhiều, nhưng năng suất gỗ và tỷ lệ các loại gỗ khác nhau ở các tuổi khai thác khác nhau có sự khác biệt rõ rệt. Năng suất gỗ ở tuổi 5 và 6 chỉ đạt 78,02 m³/ha và 99,19 m³/ha, chỉ tương đương với 53% và 68% của năng suất gỗ ở tuổi 9 (146,37 m³/ha). Về loại gỗ và tỷ lệ các loại gỗ khai thác được ở rừng Keo lai với các chu kỳ kinh doanh khác nhau cũng có sự khác biệt lớn (xem bảng 2).

Bảng 2. Năng suất và tỷ lệ các loại gỗ sản phẩm Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau

Năng suất & tỷ lệ các loại gỗ sản phẩm		Chu kỳ kinh doanh (năm)				
		5	6	7	8	9
Trữ lượng M (m ³ /ha)		99,02	124,34	140,15	153,29	178,66
Tỷ lệ lợi dụng gỗ P (%)		79	80	81	82	82
Năng suất Mg (m ³ /ha)		78,02	99,19	119,18	136,45	146,37
Gỗ loại 1 (D ≥ 25, 4cm)	m ³ /ha					1,83
	%					1,3
Gỗ loại 2 (22,3cm ≤ D < 25,4cm)	m ³ /ha			0,81	2,73	6,36
	%			0,7	2,0	4,3
Gỗ loại 3 (19,1cm ≤ D < 22,3cm)	m ³ /ha			8,96	8,58	22,90
	%			7,5	6,3	15,6
Gỗ loại 4 (15,9cm ≤ D < 19,1cm)	m ³ /ha	0,35	1,99	26,68	36,38	41,59
	%	0,4	2,0	22,4	26,7	28,4
Gỗ loại 5 (12,8cm ≤ D < 15,9cm)	m ³ /ha	18,32	31,69	38,52	45,09	42,54
	%	23,5	32,0	32,3	33,0	29,1
Gỗ loại 6 (gỗ nguyên liệu) (D < 12,8cm)	m ³ /ha	59,35	65,51	44,21	43,67	31,15
	%	76,1	66,0	37,1	32,0	21,3

Nếu khai thác ở tuổi 5, năng suất gỗ là 78,2 m³/ha với chủ yếu là các loại gỗ nhỏ có giá trị kinh tế không cao (loại 5 và gỗ nguyên liệu); trong đó loại gỗ nguyên liệu chiếm tỷ lệ rất lớn (tới 76,1%) và gỗ loại 5 chiếm gần tới 23,5%, còn gỗ loại 4 chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ (0,4%).

Ở tuổi 6, năng suất gỗ là 99,19 m³/ha, trong đó cũng chủ yếu là các loại gỗ nhỏ có giá trị kinh tế không cao. Tuy nhiên so với tuổi 5, có sự thay đổi về tỷ lệ giữa các loại gỗ với sự gia tăng về tỷ lệ của các loại gỗ 4 và 5. Cụ thể, loại gỗ nguyên liệu chiếm 66% (giảm khoảng 10% so với ở tuổi 5), gỗ loại 5 chiếm 32% (cao hơn gần 9% so với tuổi 5), còn gỗ loại 4 vẫn chiếm tỷ lệ rất thấp (2%).

Ở tuổi 7, lâm phần Keo lai cho 5 loại gỗ sản phẩm, từ loại gỗ nguyên liệu đến gỗ loại 2. Tuy nhiên, tỷ lệ các loại gỗ lớn có đường kính trên 20cm vẫn còn thấp (gỗ loại 2 chỉ chiếm 0,7% và gỗ loại 3 chiếm 7,5%). Sản

phẩm gỗ loại 4 tăng lên nhiều so với rừng 6 tuổi chiếm 22,4%. Gỗ loại 5 chiếm tỷ lệ 32,3%, nhưng loại gỗ nguyên liệu đã giảm khá mạnh (còn 37,1%).

Rừng Keo lai ở tuổi 8 cho năng suất gỗ là 136,45 m³/ha và có 5 loại gỗ khác nhau, trong đó gỗ loại 4 chiếm 26,7%, gỗ loại 5 chiếm 33,0%. Loại gỗ nguyên liệu giảm còn 32%, và tỷ lệ các loại gỗ loại 2 và loại 3 có tăng lên so với ở tuổi 7 nhưng chưa nhiều.

Rừng Keo lai ở tuổi 9 cho tổng lượng gỗ đạt đến gần 150 m³/ha. Ở tuổi này rừng Keo lai cho đầy đủ cả 6 loại gỗ, bao gồm cả các loại gỗ có đường kính lớn trên 25,4cm (loại 1). Trong đó các loại gỗ có kích thước lớn chiếm khoảng 21% (bao gồm gỗ loại 3 chiếm 15,6%, gỗ loại 2 chiếm 4,3% và gỗ loại 1 chiếm 1,3%). Gỗ loại 4 có kích thước trung bình chiếm gần 30%, gỗ loại nhỏ (loại 5) chiếm khoảng 29%, còn gỗ nguyên liệu giảm mạnh xuống chỉ còn khoảng 21%.

Qua số liệu trên cho thấy, chu kỳ kinh doanh khác nhau có ảnh hưởng lớn không chỉ đến năng suất gỗ mà quan trọng hơn là tỷ lệ của các loại gỗ sản phẩm. Rừng Keo lai khai thác ở các tuổi càng lớn thì tỷ lệ các loại gỗ có kích thước lớn cũng tăng theo, đồng thời tỷ lệ các loại gỗ nhỏ có giá trị thấp cũng giảm đi. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến doanh thu và lợi nhuận của lô rừng như ở phần phân tích hiệu quả kinh tế sau đây.

3.3. Hiệu quả kinh tế rừng trồng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh 5 đến 9 năm

Chi phí và thu nhập

Bảng 3 trình bày kết quả tính doanh thu và cơ cấu doanh thu cho 1ha rừng Keo lai ở các chu kỳ khác nhau với giá bán cho từng loại gỗ Keo lai tại bãi gỗ nơi khai thác xác định tại thời điểm năm 2012 cho khu vực Lương Sơn, Hòa Bình. Kết quả cho thấy, tổng doanh thu của 01ha rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau có sự chênh lệch rất lớn, đạt giá trị 39.677.900 đồng/ha ở chu kỳ 5 năm, tăng lên 54.675.700 đồng/ha ở chu kỳ 6 năm, và tới 124.932.400 đồng/ha ở chu kỳ 9 năm. Như vậy doanh thu từ 1ha rừng Keo lai ở chu kỳ kinh doanh 9 năm gấp tới 3,15 lần doanh thu ở chu kỳ 5 năm và tương đương với 2,3 lần doanh thu ở chu kỳ 6 năm mặc dù năng suất gỗ ở chu kỳ 9 năm (146,37 m³/ha) chỉ gấp 1,88 lần so với năng suất gỗ ở chu kỳ 5 năm hay 1,45 lần so với năng suất gỗ chu kỳ 6 năm. Sự khác biệt lớn về doanh thu ở các chu kỳ kinh doanh hình thành do các yếu tố: (i) thứ nhất là sự gia tăng về năng suất gỗ như đã phân tích ở trên; (ii) thứ hai và quan trọng hơn là sự khác biệt lớn về tỷ lệ các loại gỗ với giá bán chênh nhau khá lớn giữa các loại gỗ có D khác nhau (từ 410.000 đ/m³ gỗ nguyên liệu đến 1.570.000 đ/m³ gỗ loại 1).

Như đã phân tích ở phần trên, ở các tuổi khai thác thấp (5 hay 6 tuổi), rừng Keo lai chủ yếu cho các loại gỗ có kích thước nhỏ giá trị thấp; trong khi đó nếu khai thác ở các tuổi cao hơn thì tỷ lệ các loại gỗ nhỏ giá trị thấp giảm dần và tỷ lệ các loại gỗ có đường kính lớn có giá bán cao tăng lên. Điều này làm gia tăng nhanh chóng cơ cấu thu và tổng giá trị doanh thu nếu khai thác rừng ở các tuổi cao hơn. Ví dụ, ở chu kỳ 6 năm lượng gỗ nguyên liệu chiếm đến 66%, còn lại 32% là gỗ nhỏ loại 5 và 2,0% là gỗ loại trung bình (gỗ loại 4). Nhưng do giá bán thấp nên tỷ lệ doanh thu từ bán gỗ nguyên liệu chỉ chiếm khoảng 49,1% so với tổng doanh thu, còn lại là 47,5% và 3,3% từ gỗ loại 5 và gỗ loại 4. Trong khi đó ở chu kỳ 7 năm, lượng gỗ nguyên liệu chiếm 37,1% nhưng chỉ cho tỷ lệ doanh thu là 21,1%, gỗ loại 5 chiếm 32,3% cho tỷ lệ doanh thu là 36,8%. Còn ở chu kỳ 9 năm, tổng tỷ lệ các loại gỗ có đường kính trung bình và lớn (từ gỗ loại 4 trở lên) chỉ chiếm 44,6% nhưng cho tỷ lệ doanh thu chiếm tới 61,9% tổng doanh thu. Do sự khác biệt về tỷ lệ các loại gỗ và giá bán tương ứng, nếu tính trung bình giá bán 1 m³ khai thác từ rừng Keo lai 9 tuổi đạt 853.538,3 đồng, gấp gần 1,68 lần giá bán 1 m³ gỗ khai thác ở tuổi 5 và 1,55 lần giá bán 1 m³ gỗ khai thác ở tuổi 6.

Từ các phân tích trên cho thấy, tuổi khai thác ảnh hưởng lớn không chỉ đến năng suất gỗ mà còn đến tỷ lệ các loại gỗ với giá bán khác nhau, từ đó ảnh hưởng lớn đến doanh thu. Đây là điều mà các chủ rừng cần đặc biệt lưu ý để làm cơ sở xác định tuổi khai thác, nhất là trong bối cảnh thị trường gỗ nguyên liệu (loại gỗ nhỏ) rừng trồng hiện nay đang gặp nhiều khó khăn ở đầu ra và giá bán bấp bênh, đặc biệt là ở nơi xa nhà máy chế biến gỗ.

Bảng 3. Doanh thu tính cho 1ha rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh

Doanh thu		Chu kỳ kinh doanh (năm)				
		5	6	7	8	9
Gỗ loại 1	m ³ /ha					1,83
	Giá bán (đ/m ³)					1570000
	Thành tiền (đ)					2873100
	Tỷ lệ (%)					2,3%
Gỗ loại 2	m ³ /ha			0,81	2,73	6,36
	Giá bán (đ/m ³)			1470000	1470000	1470000
	Thành tiền (đ)			1190700	4013100	9349200
	Tỷ lệ (%)			1,4%	3,9%	7,5%
Gỗ loại 3	m ³ /ha			8,96	8,58	22,9
	Giá bán (đ/m ³)			1170000	1170000	1170000
	Thành tiền (đ)			10483200	10038600	26793000
	Tỷ lệ (%)			12,2%	9,8%	21,4%
Gỗ loại 4	m ³ /ha	0,35	1,99	26,68	36,38	41,59
	Giá bán (đ/m ³)	920000	920000	920000	920000	920000
	Thành tiền (đ)	322000	1830800	24545600	33469600	38262800
	Tỷ lệ (%)	0,8%	3,3%	28,6%	32,7%	30,6%
Gỗ loại 5	m ³ /ha	18,32	31,69	38,52	45,09	42,54
	Giá bán (đ/m ³)	820000	820000	820000	820000	820000
	Thành tiền (đ)	15022400	25985800	31586400	36973800	34882800
	Tỷ lệ (%)	37,9%	47,5%	36,8%	36,1%	27,9%
Gỗ nguyên liệu	m ³ /ha	59,35	65,51	44,21	43,67	31,15
	Giá bán (đ/m ³)	410000	410000	410000	410000	410000
	Thành tiền (đ)	24333500	26859100	18126100	17904700	12771500
	Tỷ lệ (%)	61,3%	49,1%	21,1%	17,5%	10,2%
Năng suất (m ³)		78,02	99,19	119,18	136,45	146,37
Tổng doanh thu (đ)		39677900	54675700	85932000	102399800	124932400
Giá bán trung bình (đ/m ³)		508560,6	551221,9	721027,0	750456,6	853538,3

Tổng chi phí kinh doanh rừng trồng Keo lai ở các chu kỳ khác nhau bao gồm các chi phí cho trồng rừng năm đầu, chăm sóc và bảo vệ, và năm khai thác có thêm các khoản chi cho việc khai thác vào vận xuất. Bảng 4 cho thấy tổng chi phí cho 1ha rừng Keo lai với chu kỳ kinh doanh 5 năm là 22.787.972 đồng, với chu kỳ 6 năm là 26.442.425 đồng, và với chu kỳ 9 năm là 35.862.495 đồng. Nếu xét về sự chênh lệch chi phí ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau, thì việc kéo dài chu kỳ kinh doanh không làm tăng tổng chi phí nhiều. Ví dụ tổng chi phí kéo dài chu kỳ khai thác từ 5 lên 6 tuổi chỉ là

hơn 3,6 triệu đồng/ha, và thêm 4 năm (đến tuổi 9) là gần 14 triệu. Trung bình chi phí để tăng chu kỳ kinh doanh thêm 01 năm chỉ khoảng hơn 3 triệu/ha.

Tương tự như tổng chi phí, tổng doanh thu của 1ha Keo lai cũng gia tăng khi tăng chu kỳ kinh doanh nhưng mức độ gia tăng của tổng doanh thu nhanh và lớn hơn nhiều (tăng từ 39.677.900 đồng/ha ở chu kỳ 5 năm lên đến 124.932.400 đồng/ha ở chu kỳ 9 năm). Nếu so sánh ta thấy tổng chi phí cho 1ha với chu kỳ kinh doanh 9 năm chỉ gấp 1,57 lần và 1,36 lần so với tổng chi phí cho chu kỳ kinh doanh 5

và 6 năm, trong khi đó tổng doanh thu của chu kỳ 9 năm gấp hơn 3,1 lần tổng thu của chu kỳ 5 năm và gấp gần 2,3 lần tổng doanh thu của chu kỳ 6 năm. Điều này dẫn đến mức thu nhập gia tăng rõ rệt khi tăng chu kỳ kinh doanh. Cụ thể, tổng thu nhập của 1ha Keo lai ở chu kỳ kinh doanh 5 năm chỉ là 16.889.928

đồng. Giá trị này tăng nhanh lên ở các chu kỳ dài hơn, đạt 28.233.275 đồng/ha ở chu kỳ 6 năm, 55.337.506 đồng/ha ở chu kỳ 7 năm, và tới 89.069.905 đồng/ha ở chu kỳ 9 năm. Trong đó sự gia tăng lớn nhất về thu nhập (27.104.231 đồng/ha) đạt được khi tăng chu kỳ kinh doanh từ 6 năm lên 7 năm.

Bảng 4. Chi phí, doanh thu và thu nhập tính cho 1ha rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau

ĐVT: Đồng

Chu kỳ kinh doanh (năm)	Tổng chi phí (C)	Tổng doanh thu (B)	Tổng thu nhập (B - C)
5	22.787.972	39.677.900	16.889.928
6	26.442.425	54.675.700	28.233.275
7	30.594.494	85.932.000	55.337.506
8	33.779.417	102.399.800	68.620.383
9	35.862.495	124.932.400	89.069.905

Đánh giá hiệu quả kinh tế rừng trồng Keo lai
 Kết quả tính toán một số chỉ tiêu tài chính (NPV, BCR và IRR) cho 1ha rừng trồng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau tại Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn ở mức lãi suất vay ưu đãi cho sản xuất nông lâm nghiệp 8,5%/năm cho thấy các giá trị NPV đều dương và các giá trị IRR là khá cao (từ 39,6% đến 47,9%) (xem bảng 5). Điều này cho thấy việc trồng rừng Keo lai có lãi, tuy nhiên mức lợi nhuận thay đổi mạnh theo chu kỳ kinh doanh.

Xét về chỉ tiêu NPV, giá trị này tăng dần theo sự gia tăng của chu kỳ kinh doanh, đạt 9,6 triệu/ha ở chu kỳ 5 năm, 15.420.503,4 đồng/ha ở chu kỳ 6 năm, và đến gần 40 triệu đồng/ha ở chu kỳ 9 năm. Kết quả phân tích này cho thấy thay vì khai thác ở tuổi 5 hay 6 (như vẫn đang áp dụng phổ biến trong trồng rừng Keo lai hiện nay), việc kéo dài chu kỳ kinh doanh mang lại lợi nhuận thuần (NPV) rất lớn. Cụ thể giá trị NPV tăng 13.531.294 đồng/ha nếu tăng chu kỳ từ 6 năm lên 7 năm, 17.761.780 đồng/ha nếu kéo dài đến 8 năm, và 24.361.170 đồng/ha nếu kéo dài đến 9 năm.

Bảng 5. Một số chỉ số phân tích tài chính trong kinh doanh rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau

r = 8,5%/năm

Chỉ tiêu	Chu kỳ kinh doanh (năm)				
	5	6	7	8	9
NPV (đ/ha)	9.595.029,7	15.420.503,4	28.951.797	33.182.283,3	39.856.673,2
NPV tb (đ/ha/năm)	1.919.006	2.570.084	4.135.971	4.147.785	4.428.519
BCR	1,74	2,07	2,81	3,03	3,48
IRR	39,6%	43,1%	47,9%	44,5%	41,8%

Việc so sánh trên dựa vào giá trị NPV tính cho cả chu kỳ kinh doanh với thời gian khác nhau; để có cơ sở cho việc chọn chu kỳ kinh doanh phù hợp, cần đánh giá thêm giá trị NPV trung bình mỗi năm (NPV/ha/năm) ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau. Bảng 5 cho thấy giá trị NPV/ha /năm của rừng Keo lai khai thác ở các chu kỳ kinh doanh 5 và 6 năm chỉ đạt 1.919.006 đồng và 2.570.084 đồng. Tuy nhiên, ở các chu kỳ kinh doanh dài hơn thì giá trị này tăng lên rõ rệt, đạt từ 4.135.971 đồng ở 7 năm đến 4.428.519 đồng ở 9 năm.

Điều đáng lưu ý ở đây là giá trị NPV/ha/năm ở chu kỳ kinh doanh 5 năm là rất thấp và có sự thay đổi lớn về chỉ số này giữa 2 chu kỳ kinh doanh 6 và 7 năm. NPV/ha/năm của chu kỳ kinh doanh 7 năm gấp gần 1,6 lần so với ở chu kỳ kinh doanh 6 năm, và không thấp hơn nhiều so với các chu kỳ 8 năm và 9 năm (4.135.971 đồng so với 4.147.785 đồng và 4428.519 đồng). Đây là điểm quan trọng mà

các chủ rừng cần xem xét để lựa chọn chu kỳ kinh doanh cho phù hợp. Như vậy, với mức lãi suất 8,5%/năm, chu kỳ kinh doanh Keo lai nên để dài hơn chu kỳ kinh doanh thường được áp dụng hiện nay, tối thiểu là 7 năm trở lên để tăng lợi nhuận kinh doanh.

Phân tích độ nhạy

Lãi suất vay là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến lợi nhuận của việc kinh doanh rừng trồng. Bảng 6 trình bày kết quả phân tích chỉ số NPV cho cả chu kỳ và NPV/ha/năm ở các mức lãi suất cao hơn (10,0%, 12,0% và 14% năm). Điều này làm cơ sở cho người chủ rừng xác định chu kỳ kinh doanh hợp lý nhất là trong trường hợp có sự biến động lãi suất vay với giả thiết là các yếu tố sản xuất khác (ví dụ giá nhân công, giá bán gỗ...) không có sự biến đổi.

Bảng 6. NPV trong kinh doanh 1ha rừng Keo lai ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau với các mức lãi suất vay khác nhau

Đvt: đồng

Lãi suất (%)	Chỉ tiêu	Chu kỳ kinh doanh				
		5 năm	6 năm	7 năm	8 năm	9 năm
10,0	NPV	8.653.848,0	13.840.932,2	25.844.928,0	29.217.446,2	34.626.474,2
	NPV/ha/năm	1.730.769,6	2.306.822,0	3.692.132,6	3.652.180,8	3.847.386,0
12,0	NPV	7.521.319,1	11.966.736,4	22.209.633,5	24.650.239,0	28.691.982,6
	NPV/ha/năm	1.504.263,8	1.994.456,1	3.172.804,8	3.081.279,9	3.187.998,1
14,0	NPV	6.513010,3	10.324.299,9	19.073.412,1	20.779.321,6	23.750.490,8
	NPV/ha/năm	1.302.602,1	1.720.716,6	2.724.773,2	2.597.415,2	2.638.943,4

Kết quả phân tích ở bảng 6 cho thấy với mức lãi suất tăng lên 10,0%, 12,0%, và 14,0% thì tất cả các NPV ở tất cả các chu kỳ kinh doanh đều giảm dần, nhưng vẫn đều dương. Tuy giá trị tổng NPV vẫn tăng khi tăng chu kỳ kinh doanh, nhưng lại có sự thay đổi khác biệt về giá trị NPV/ha/năm ở các chu kỳ kinh doanh khác nhau.

Ở mức lãi suất 10,0%/năm, giá trị NPV/ha/năm ở các chu kỳ kinh doanh 5 năm và 6 năm đạt 1.730.769,6 đồng và 2.306.822,0 đồng. Trong

khi đó giá trị này ở chu kỳ kinh doanh 7 năm đạt tới 3.692.132,6 đồng chỉ thấp hơn ở chu kỳ kinh doanh 9 năm là 155.253,4 đồng. Ở mức lãi suất 12,0%/năm, thì NPV/ha/năm ở chu kỳ kinh doanh 7 năm đạt giá trị cao thứ nhì xấp xỉ bằng giá trị NPV/ha/năm ở chu kỳ kinh doanh 9 năm (chỉ thấp hơn 15.193,3 đồng). Khi mức lãi suất tăng lên đến 14,0%/năm, thì giá trị NPV/ha/năm đạt cao nhất là 2.724.773,2 đồng ở chu kỳ kinh doanh 7 năm, sau đó đến chu kỳ kinh doanh 9 năm.

Từ các phân tích về tuổi thành thực sản lượng và tài chính ở trên cho thấy chu kỳ kinh doanh (hay tuổi khai thác) là nhân tố quan trọng quyết định hiệu quả kinh tế của hoạt động kinh doanh rừng trồng Keo lai. Nhìn chung không nên kinh doanh keo lai với chu kỳ kinh doanh ngắn (5 hay 6 năm) phổ biến như hiện nay, mà nên kéo dài để gia tăng lợi nhuận. Trong trường hợp lãi suất vay thấp (khoảng dưới 10%/năm) chu kỳ kinh doanh nên để đến 9 năm, hoặc ít nhất là 7 năm. Trong trường hợp lãi suất cao hơn (12,0%/năm trở lên), chu kỳ kinh doanh 7 năm là tối ưu.

IV. KẾT LUẬN

Chu kỳ kinh doanh (tuổi khai thác) có ảnh hưởng lớn đến trữ lượng, năng suất, tỷ lệ các loại gỗ, và hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai. Trữ lượng cây đứng tăng dần từ 99,02 m³/ha tuổi 5 đến tới 178,66 m³/ha ở tuổi 9. Lượng tăng trưởng bình quân năm về trữ lượng (ΔM) đạt cực đại ở tuổi 7, lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm về trữ lượng (ZM) đạt cực đại sớm hơn ở tuổi 6, và tuổi thành thực sản lượng vào khoảng 7,5 năm.

Năng suất gỗ và tỷ lệ các loại gỗ có giá bán cao cũng tăng dần theo chu kỳ kinh doanh. Năng suất gỗ ở các chu kỳ kinh doanh ngắn (5 hoặc 6 năm) chỉ đạt 78,02 đến 99,19 m³/ha với chủ yếu (trên 95%) là các loại gỗ nguyên liệu và gỗ

nhỏ (gỗ loại 5) có giá bán thấp, trong khi đó ở các chu kỳ kinh doanh dài hơn (7, 8, 9 năm), năng suất gỗ gia tăng đáng kể và tỷ lệ gỗ loại nhỏ và nguyên liệu giảm đi rõ rệt.

Chi phí và doanh thu trong kinh doanh 01ha rừng Keo lai đều tăng theo sự gia tăng của chu kỳ kinh doanh; tuy nhiên, so với gia tăng về chi phí kéo theo mức tăng mức độ gia tăng về doanh thu nhanh và lớn hơn nhiều do sự tăng về (i) năng suất gỗ và (ii) tỷ lệ các loại gỗ có giá bán cao ở các chu kỳ kinh doanh dài.

Ở mức lãi suất thấp (8,5% đến 10,0%/năm), các chỉ số NPV và NPV/ha/năm đều tăng theo chiều tăng của chu kỳ kinh doanh. Các chỉ số này có giá trị khá thấp ở các chu kỳ kinh doanh ngắn (5 và 6 năm), nhưng gia tăng giá trị nhanh chóng khi tăng chu kỳ kinh doanh lên 7 năm. Giá trị NPV/ha/năm ở chu kỳ kinh doanh 7 năm gấp gần 1,6 lần giá trị này ở chu kỳ kinh doanh 6 năm. Ở các mức lãi suất cao hơn (12,0 đến 14,0%/năm), giá trị NPV/ha/năm đạt cực đại ở chu kỳ kinh doanh 7 năm. Từ kết quả phân tích về tuổi thành thực sản lượng, phân tích tài chính và phân tích độ nhạy, cho thấy chu kỳ kinh doanh (tuổi khai thác) là nhân tố quyết định đến hiệu quả kinh doanh rừng trồng Keo lai. Chu kỳ kinh doanh đề xuất cho rừng trồng Keo lai tối thiểu từ 7 năm thay vì 5 hay 6 năm như hiện nay thường áp dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Trọng Bình, 2003. Lập biểu cấp đất và biểu thể tích tạm thời cho rừng Keo lai trồng thuần loài, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT.
2. Boardman. Anthony E., David H. Greenberg, Aidan R.Vining, and David L. Weimer. 2011. Cost - Benefit Analysis: Concepts And Practice (4th Edition), Pearson series in Economics.
3. Đoàn Hoài Nam, 2006. Hiệu quả kinh tế của rừng trồng thâm canh Keo lai tại một số vùng sản xuất kinh tế lâm nghiệp, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT.
4. Đặng Thành Nhân, 2007. Xác định năng suất và hiệu quả rừng trồng Keo lai tại Lâm trường Ma Drắc làm cơ sở đề xuất biện pháp kinh doanh, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Lâm nghiệp.
5. Nguyễn Huy Sơn và cộng sự, 2005. Đặc điểm sinh trưởng của Keo lai và tuổi thành thực công nghệ của rừng trồng ở vùng Đông Nam Bộ, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT.
6. Đào Quyết Thắng, 2012. Đánh giá hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai tại Lâm trường Lương Sơn - Hòa Bình, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Lâm nghiệp.

Người thẩm định: TS. Vũ Tấn Phương

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NHÂN TỐ ĐẤT TỚI XÓI MÒN MẶT DƯỚI MỘT SỐ THẨM THỰC VẬT TẠI LÂM TRƯỜNG LƯƠNG SƠN TỈNH HÒA BÌNH

Nguyễn Văn Khiết

Trưởng Cán bộ quản lý Nông nghiệp và PTNT 1

TÓM TẮT

Đất là đối tượng chính của xói mòn do mưa, lượng xói mòn nhiều hay ít lại phụ thuộc vào chính cấu trúc của đất và tình trạng bề mặt của chúng. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng: Đất có tình trạng bề mặt không bằng phẳng thì lượng xói mòn giảm và ngược lại, đất có tình trạng bề mặt bằng phẳng thì xói mòn tăng. Hơn nữa, bề mặt đất có lớp cỏ mọc sát thì lượng xói mòn giảm đáng kể. Mặt khác, các nhân tố cấu trúc của đất cũng ảnh hưởng lớn đến khả năng gây xói mòn. Các loại đất khác nhau có tính xói mòn khác nhau. Đề tài đã thử nghiệm biến kết hợp giữa tình trạng bề mặt đất (tỷ lệ đá mặt, đá lộ đầu - Đ, %) với độ xốp của đất (X, %) để phân tích và xây dựng phương trình dự báo xói mòn. Kết quả đạt được chứng minh việc thử nghiệm này là khả thi.

Từ khóa: Xói mòn, xói mòn đất, dự báo xói mòn đất.

Research on effects of soil factor to soil erosion under some vegetation in Luong Son distric, Hoa Binh province

Soil is the main object of rain erosion, the more or less of soil erosion depend much on the soil structures and soil surface condition. The research's results indicate that soil surface condition is rough and rough the less soil erosion. Furthermore, the soil surface covered by grass, the soil erosion decreases significantly. In the other hand, the structures of the soil also can cause the erosion. The different soil types have different erodibility. This study used variable combination of soil surface condition (ratio of rock, rocky - Đ, %) with porosity of soil (X, %) to analyze and build erosion prediction equations. The results demonstrate the feasible test.

Keywords: Erosion, soil erosion, soil erosion prediction

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới, xói mòn đất được nghiên cứu từ rất sớm, ngay từ thời trước Công Nguyên, nhà triết học cổ đại Platon đã nêu ra mối liên hệ giữa lũ lụt và xói mòn đất với việc tàn phá rừng. Đến thế kỷ XIX, xói mòn đất được nghiên cứu rộng khắp trên thế giới, với công trình đầu tiên thuộc về Volni (1877). Xói mòn đất đã được các nhà khoa học thế kỷ XX nghiên cứu thực nghiệm và khái quát hoá thành công thức toán học như: Phương trình xói mòn mặt đất của Horton (1945), Phương trình mất đất của Musgrave (1947), Phương trình phá huỷ kết cấu của hạt mưa (bằng nghiên cứu trong phòng thí nghiệm) của Ellison (1945), Phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith (1958, 1978) thì các yếu tố gây xói mòn đất được quy lại thành 6 yếu tố chính và biểu thị trong phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith có dạng tổng quát: $A = R.K.L.S.C.P$.

Ở Việt Nam, nghiên cứu về xói mòn cũng phải kể đến các tác giả như Nguyễn Quý Khải (1962), Nguyễn Xuân Quát, Bùi Ngạn, Tôn Gia Huyền (1964), Thái Phiên (1965), Đào Khương, Vũ Hữu Giao (1970), Nguyễn Tử Siêm (1994),... Các kết quả đều thống nhất rằng trong hệ canh tác nông nghiệp, cần chú ý đến giai đoạn đầu phát triển của cây trồng. Đây là giai đoạn mà nguy cơ xói mòn cao, ở giai đoạn sau cây trồng phát triển có độ che phủ nhất định thì nguy cơ gây xói mòn giảm đáng kể.

Trong lâm nghiệp, các tác giả Nguyễn Ngọc Lung, Võ Đại Hải (1996); Vương Văn Quỳnh và cộng sự (1999); Võ Đại Hải, Ngô Đình Quế (2002); Phạm Văn Điền (2006)... tập trung nghiên cứu xói mòn để đề xuất tiêu chuẩn thảm thực vật rừng phòng hộ nguồn nước, chống bồi lắng và bảo vệ đất. Các kết quả nghiên cứu hầu hết đã được định lượng và xây dựng được những mô hình toán học thích hợp để dự báo xói mòn đất.

Để canh tác nông lâm nghiệp bền vững và có hiệu quả trên đất dốc thì việc hạn chế tối đa

lượng xói mòn là giải pháp trước tiên cần giải quyết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Chọn 03 mô hình sử dụng đất là: đất canh tác trồng Sắn; rừng trồng Keo lai 6 tuổi và rừng trồng bạch đàn 6 tuổi tại Lâm trường Lương Sơn thuộc xã Lâm Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hoà Bình.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Số ô thí nghiệm (ôtn):

Để đảm bảo nguồn số liệu thu thập có cơ sở khoa học và tính đại diện cao, đủ điều kiện để sử dụng các công thức tính toán và các tiêu chí thông kê, nghiên cứu đã bố trí 4 ô thí nghiệm trên mỗi trạng thái thảm thực vật. Vì vậy, tổng số ô thí nghiệm là 12.

Các ô thí nghiệm được đánh số như sau:

+ Đối với rừng trồng bạch đàn, các ô lần lượt là: Bđ1, Bđ2, Bđ3 và Bđ4.

+ Đối với rừng trồng keo, các ô lần lượt là: K1, K2, K3 và K4.

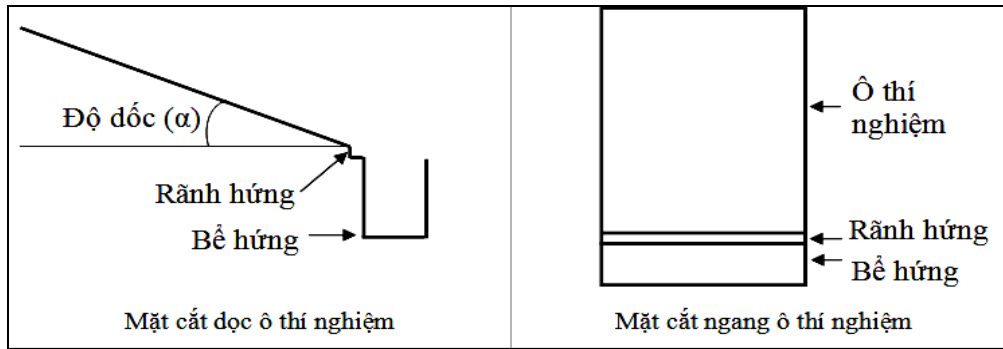
+ Đối với đất nương rẫy trồng Sắn, các ô lần lượt là: S1, S2, S3 và S4.

Số liệu đưa vào tính toán là số liệu bình quân của 4 ô cho mỗi trạng thái thảm thực vật.

- Xây dựng các ô thí nghiệm (ôtn):

Diện tích ô thí nghiệm là $6m^2$ ($3 \times 2m$). Chiều dài ô là 3m (được cải bằng theo độ dốc) bố trí dọc sườn dốc theo hướng từ đỉnh xuống chân. Chiều rộng ô thí nghiệm (ôtn) là 2m bố trí trùng với đường đồng mức. Độ dốc của các ôtn đều là 25^0 . Trong các ôtn tiến hành điều tra thực vật và đất.

Sơ đồ mặt cắt ô thí nghiệm được biểu thị cụ thể ở hình sau:



- Vị trí thí nghiệm đất

Trong mỗi mô hình sử dụng đất, chọn vị trí đại diện nhất để thu thập số liệu về đất và chỉ thu thập số liệu của đất ở tầng mặt (có độ sâu từ 0 ÷ 10cm). Đây là tầng đất có ảnh hưởng quyết định đến xói mòn.

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

- Thu thập số liệu về mưa

Sử dụng vũ lượng kế để thu thập lượng mưa, vũ lượng ký để xác định thời gian mưa.

- Thu thập số liệu về xói mòn

Sau mỗi trận mưa, khuấy đều lượng nước thu được trong bể hứng (khuấy đều lấy mẫu có độ chính xác cao và tiết kiệm được thời gian lấy mẫu). Lấy mẫu nước cho vào túi nilon và tổng hợp theo từng ô thí nghiệm đem về tính toán và phân tích. Lượng đất xói mòn được xác định bằng phương pháp lọc và làm khô (sấy hoặc phơi khô tự nhiên), đem cân và tính lượng đất xói mòn theo từng trận mưa.

- Thu thập số liệu về đất

Trong mỗi ô tiêu chuẩn, chọn vị trí điển hình để lấy mẫu về đất. Dùng túi dùng một ống thép hình trụ có đường kính 6cm, chiều cao 10cm để lấy mẫu, ống thép hình trụ được đóng vuông góc với bề mặt đất (sao cho đất vẫn giữ nguyên cấu trúc tự nhiên) cho đến khi ống thép ngập sâu vừa đủ trong đất. Dùng cuốc đào xung quanh và lấy ống thép lên, đất thu được bên trong ống thép dùng để phân tích và xác định các đặc điểm cần cho các nội dung của đề tài như dung trọng, tỷ trọng của đất. Mẫu đất được lấy tại 3 thời điểm của quá trình

thực hiện thí nghiệm (ngày 11/6, 11/7 và 15/8). Mỗi mô hình sử dụng đất lấy 1 mẫu mỗi lần, tổng số lần lấy mẫu đất là 9 cho cả 3 mô hình.

Đối với thành phần cơ giới chỉ lấy mẫu hai lần, ngày 11/6 và 15/8. Mẫu đất được đại diện cho tất cả các ô thí nghiệm của 3 mô hình sử dụng đất, ở mỗi ô lấy một ít đất mặt (0 - 10cm) tại 3 điểm (hai bên và mặt trên của ô). Mẫu sau đó được trộn đều theo từng mô hình Sắn, Keo lai và bạch đàn.

- Điều tra tình trạng bề mặt đất:

Trong ô thí nghiệm đo đếm xói mòn, tiến hành lập ô dạng bản điển hình diện tích 1m², sau đó tiếp tục chia ô dạng bản thành 100 phần (cạnh 10cm × 10cm). Tại giao điểm các ô nhỏ này dùng que cắm vuông góc với mặt đất để xác định tình trạng bề mặt tại đó là đất hay đá mặt (đá có kích thước nhỏ từ 2 - 4cm), đá lộ đầu. Quan sát để đánh giá mức độ lồi, lõm của bề mặt.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

- Xác định một số đặc trưng của đất (tính chất vật lý)

Các chỉ tiêu dung trọng, tỷ trọng, độ xốp và thành phần cơ giới của đất được xác định theo phương pháp phân tích truyền thống trong phòng thí nghiệm tại trường Đại học Lâm nghiệp và Viện Môi trường Nông nghiệp.

$$\text{Tính độ xốp của đất: } X (\%) = \frac{(d - D)}{d} \times 100$$

Trong đó: X: độ xốp đất (%); d: tỷ trọng đất; D: dung trọng đất.

- Tính toán các phương trình dự báo xói mòn

Xây dựng mối quan hệ tương quan giữa lượng xói mòn và các nhân tố: Sử dụng các phần mềm chuyên dùng như Excel và SPSS cũng như các công cụ toán học thích hợp để mô phỏng các quy luật và phân tích mức độ liên hệ của từng nhân tố đến lượng xói mòn.

Việc tính toán cụ thể theo hướng dẫn trong các tài liệu, giáo trình của Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi với sự hỗ trợ của bảng tính Excel và SPSS.

Phương trình được chọn thoả mãn các điều kiện sau: (1) Phản ánh đúng quy luật xói mòn; (2) Xác định được ảnh hưởng của các biến số trong phương trình và (3) Dễ dàng tính toán và sử dụng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đất khu vực nghiên cứu

3.1.1. Tình trạng bề mặt đất

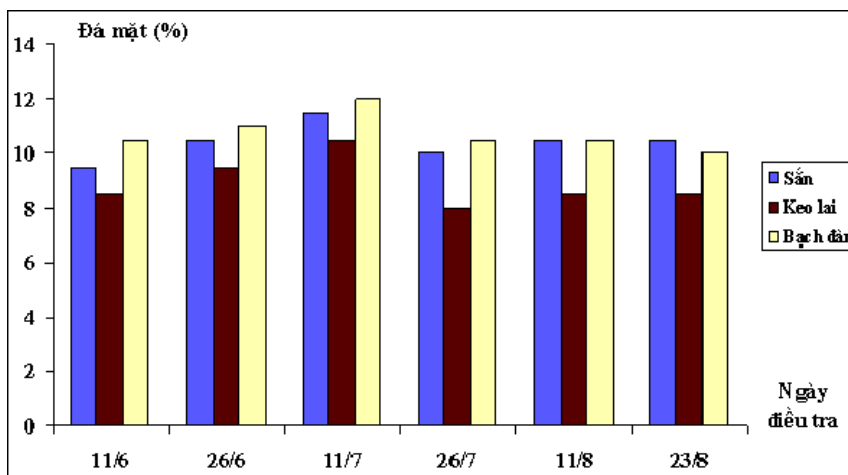
Kết quả điều tra về tình trạng bề mặt, đá mặt và đá lộ đầu được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Đặc trưng bề mặt đất, đá lộ đầu ô thí nghiệm

Ngày điều tra	Đất trồng Sắn		Đất trồng Keo lai		Đất trồng bạch đàn	
	Mô tả	% Đá	Mô tả	% Đá	Mô tả	% Đá
11/6/09	- Bề mặt dốc đều, ngoại trừ hố cuốc trồng cây.	9,5	- Bề mặt dốc đều, có những vũng cục bộ là dấu vết hố trồng cây và hố do người dân đào gốc cây. - Đá lộ đầu, đá mặt. - Thâm tươi, cỏ mọc gần sát mặt đất (2 - 5cm).	8,5	- Bề mặt dốc đều, có những vũng cục bộ là dấu vết hố trồng cây và hố do người dân đào gốc cây.	10,5
26/6/09		10,5		9,5		11,0
11/7/09	- Đá lộ đầu, đá mặt, có thể di chuyển nếu mưa lớn.	11,5		10,5	12,0	
26/7/09	- Ít thâm tươi, cỏ dại do Sắn phát triển mạnh.	10,0	8,0	- Đá lộ đầu, đá mặt.	10,5	
11/8/09		10,5	8,5	- Thâm tươi, cỏ mọc sát mặt đất.	10,5	
23/8/09		10,5	8,5	10,0		

Nhận xét: Từ kết quả điều tra, mô tả và phân tích ở trên, nghiên cứu đã đánh giá sơ bộ như sau: Đặc điểm đất và tình trạng bề mặt của đất trồng keo và Sắn có nguy cơ xói mòn cao hơn bạch đàn. Điều đặc biệt là bề mặt đất dưới rừng bạch đàn có lớp cỏ mọc sát, có tác dụng như tấm thảm bảo vệ đất.

Từ dãy số liệu quan trắc, tiến hành vẽ biểu đồ để có được hình ảnh trực quan và so sánh tỷ lệ đá mặt giữa các mô hình sử dụng đất. Kết quả được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Biểu đồ phân bố tỷ lệ đá mặt 3 mô hình sử dụng đất

3.1.2. Tính chất vật lý của đất

Kết quả nghiên cứu tài về thành phần cấp hạt và độ xốp của đất được thể hiện cụ thể ở các bảng 2.

Bảng 2. Thành phần cấp hạt của đất

Đất trồng	Ngày lấy mẫu	Thành phần cấp hạt (%)				Cộng
		>0,2mm	0,2 - 0,02mm	0,02 - 0,002mm	<0,002mm	
Sẩn	11/6/09	48,37	1,11	33,91	16,61	100,0
	15/8/09	20,10	27,24	25,60	27,06	100,0
Keo lai	11/6/09	27,38	25,96	22,86	23,80	100,0
	15/8/09	34,93	23,05	12,08	29,94	100,0
Bạch đàn	11/6/09	23,43	25,25	25,08	26,24	100,0
	15/8/09	33,02	25,86	20,82	20,30	100,0
Trung bình		31,21	21,41	23,39	23,99	100,0

Nhận xét: Kết quả phân tích thành phần cấp hạt cho thấy tỷ lệ % các cấp hạt biến động không nhiều. Thấp nhất là cấp hạt từ 0,2 - 0,02mm (21,41%) và cao nhất là cấp hạt có kích thước >0,2mm (31,21%). Tuy nhiên, tính bình quân thì tỷ lệ cấp hạt >0,02mm là 52,62% trong khi đó tỷ lệ cấp hạt có kích

thước bằng và nhỏ hơn 0,02mm là 47,38%; tỷ lệ này tương đối cân bằng. Từ kết quả này cho phép rút ra kết luận: đất ở khu vực nghiên cứu thuộc loại đất thịt và có nguy cơ xói mòn cao.

Kết quả phân tích dung trọng, tỷ trọng và tính độ xốp được cho cụ thể ở bảng 3.

Bảng 3. Dung trọng, tỷ trọng và độ xốp của đất

Đất trồng	Ngày lấy mẫu	Dung trọng (g/cm ³)	Tỷ trọng (g/cm ³)	Độ xốp (%)
Trung bình 3 mô hình		1,36979	2,72189	49,6
Sẩn	11/6/09	1,28616	2,80242	54,1
	11/7/09	1,25654	2,68559	53,2
	15/8/09	1,33521	2,64487	49,5
	<i>Trung bình</i>	<i>1,29264</i>	<i>2,71096</i>	<i>52,3</i>
Keo lai	11/6/09	1,47975	2,85212	48,1
	11/7/09	1,32882	2,72487	51,2
	15/8/09	1,50991	2,70788	44,2
	<i>Trung bình</i>	<i>1,43949</i>	<i>2,76162</i>	<i>47,9</i>
Bạch đàn	11/6/09	1,40803	2,75495	48,9
	11/7/09	1,42315	2,58854	45,0
	15/8/09	1,30058	2,73573	52,5
	<i>Trung bình</i>	<i>1,37725</i>	<i>2,69307</i>	<i>48,8</i>

Nhận xét: Biến động về dung trọng và tỷ trọng của đất dưới 3 mô hình sử dụng đất khác nhau là không nhiều.

- Dung trọng: biến động về giá trị trung bình nhỏ nhất từ **1,29264** (Sắn) đến **1,43949** (Keo lai) và dung trọng trung bình của 3 mô hình là **1,36979**.

- Tỷ trọng: biến động về giá trị trung bình nhỏ nhất là **2,69307** (Bạch đàn) đến **2,76162** (Keo lai) và giá trị bình quân là **2,72189**.

- Độ xốp của đất: biến động về giá trị trung bình nhỏ nhất là **47,9%** (Keo lai) đến **52,3%** (Sắn) và giá trị bình quân là **49,6%**.

3.2. Lượng đất xói mòn

Các số liệu thu thập được về xói mòn tại các ô thí nghiệm trên 3 mô hình sử dụng đất khác nhau đã được tập hợp và kết quả cụ thể được ghi ở bảng 4.

Bảng 4. Lượng xói mòn dưới các thảm thực vật rừng theo từng trận mưa

TT	Ngày mưa	Lượng mưa (mm)	Xói mòn (kg/ha)			TT	Ngày mưa	Lượng mưa (mm)	Xói mòn (kg/ha)		
			Sắn	Keo lai	Bạch đàn				Sắn	Keo lai	Bạch đàn
1	12/6	29,1	52,7	41,7	40,4	15	29/7	1			
2	14/6	2				16	30/7	19	48,3	57,0	31,1
3	15/6	88,6	369,2	242,0	54,6	17	1/8	26	41,0	47,8	33,1
4	26/6	0,9				18	5/8	9,5	20,0	32,0	12,3
5	29/6	10	32,1	21,5	16,5	19	6/8	6,7			
6	5/7	5,6				20	7/8	20,3	39,5	29,8	18,0
7	6/7	56,5	130,6	125,5	67,0	21	10/8	2,4			
8	11/7	80	346,1	220,8	67,5	22	14/8	11,25	18,6	19,5	10,3
9	12/7	22	50,2	53,0	21,1	23	15/8	16,25	30,5	25,3	11,8
10	13/7	45	109,8	101,6	46,5	24	16/8	30,2	91,0	94,0	58,3
11	17/7	154,4	526,0	517,5	421,0	25	17/8	22,7	53,8	57,5	42,8
12	19/7	56,75	177,1	189,0	84,0	26	20/8	17,8	48,3	50,1	24,6
13	25/7	22	43,5	48,5	22,6	27	22/8	11,5	20,8	34,6	17,1
14	28/7	3,05									

3.3. Ảnh hưởng của nhân tố đất đến xói mòn

3.3.1. Tác động của nhân tố đất

Cùng với thảm thực vật rừng, địa hình, nhân tố đất có ảnh hưởng rõ rệt tới lượng xói mòn. Tác động của đất đến xói mòn chủ yếu thông qua kết cấu, tính chất đất và tình trạng bề mặt đất. Trong đó:

Ảnh hưởng của đất đến xói mòn được đánh giá thông qua các yếu tố:

- (1) Tỷ lệ cấp hạt (thành phần cơ giới), Độ xốp (X,%) của đất.
- (2) Tình trạng bề mặt.

Về thành phần cơ giới và độ xốp:

- Đối với đất có thành phần cơ giới nặng (đất sét) thì kích thước các hạt nhỏ, mịn, kết cấu chặt, độ xốp nhỏ nên nguy cơ xảy ra xói mòn là không cao.

- Đối với đất có thành phần cơ giới trung bình (đất thịt) thì kích thước hạt nhỏ vừa phải, kết cấu trung bình, toi xốp nên nguy cơ bị xói mòn là rất cao. Đất ở các ô thí nghiệm thuộc loại này.

- Đối với đất có thành phần cơ giới nhẹ (đất cát), mặc dù có kết cấu kém bền vững nhưng

có kích thước hạt lớn - khó vận chuyển nên nguy cơ xảy ra xói mòn là không cao. Mặt khác, loại đất này có khả năng thấm nước tốt nhất nhưng giữ nước kém.

Về tình trạng bề mặt

Tình trạng bề mặt đất được đề cập chủ yếu là độ bằng phẳng (hay lồi lõm) của bề mặt và tỷ lệ đá phân bố ở lớp đất mặt. Đây là hai nhân tố quan trọng có tác dụng ngăn cản dòng chảy mặt cũng như giảm sự tác động của giọt nước trực tiếp làm phá vỡ kết cấu đất.

- Về độ lồi lõm của bề mặt đất, cùng một lượng mưa, cường độ mưa, điều kiện địa hình,... bề mặt càng phẳng thì tốc độ dòng chảy mặt càng lớn và ngược lại bề mặt càng lồi lõm thì tốc độ dòng chảy càng nhỏ. Mặt khác bề mặt lồi lõm cũng tạo ra những “vũng” nước nhỏ trong suốt quá trình mưa, vũng nước này làm giảm động năng của giọt nước rơi

xuống bề mặt đất. Bề mặt lồi lõm cũng có tác dụng làm giảm chiều dài sườn dốc, nhờ đó mà giảm được lượng xói mòn.

- Về tỷ lệ đá mặt (Đ, %), nếu tỷ lệ đá cao sẽ có tác dụng làm giảm tiết diện tiếp xúc trực tiếp của đất bởi những giọt mưa và đồng thời làm đổi hướng của dòng chảy mặt (đối với đá lớn) và hạn chế lượng xói mòn.

Như vậy, độ xốp đất và tỷ lệ đá mặt là hai yếu tố quan trọng và có thể kết hợp với các nhân tố khác trong phương trình dự báo xói mòn.

3.3.2. Dạng liên hệ của xói mòn với nhân tố đất

Từ những phân tích trên, chọn biến tổng hợp $P/(X+Đ)$ để tính toán trong công thức dự báo xói mòn đất.

Kết quả tính toán các tham số của phương trình được ghi ở bảng 5.

Bảng 5. Phương trình liên hệ giữa lượng xói mòn với nhân tố lượng mưa và chỉ tiêu tổng hợp $P/(X+Đ)$

TT	R	R ²	F tính	Sig F	Sig t _{a0}	Sig t _{a1}	Sig t _{a2}	V (%)
Sán	0,979	0,958	565,8	0	0,002	0		30,7
Keo lai	0,982	0,964	663,9	0	0,001	0		28,9
Bạch đàn	0,964	0,929	155,9	0	0,057	0,48	0	54,4

Nhận xét: Các phương trình được chọn có hệ số tương quan R ở mức rất chặt, hệ số xác định R² cũng rất cao (>0,9). F có giá trị cao, chứng tỏ thực sự tồn tại phương trình trong tổng thể. Hệ số biến động dao động từ 28,8% (Keo lai) đến 54,4% (Bạch đàn).

3.3.3. Xây dựng phương trình dự báo xói mòn chung các mô hình sử dụng đất

Để kiểm tra sự sai khác về xói mòn giữa 3 mô hình sử dụng đất khác nhau. Đề tài tiến hành so sánh bằng tiêu chuẩn **Kruskal - Wallis** được cài đặt sẵn trong phần mềm SPSS theo hướng dẫn của Nguyễn Hải Tuất (2006).

Giả thuyết H₀: các mô hình sử dụng đất thuần nhất về xói mòn.

Kết quả thu được như sau:

Bảng 6. Kiểm tra thuần nhất về xói mòn

Ranks				Test Statistics ^{a,b}	
	mohinh	N	Mean Rank		Xoimon
Xoimon	san	27	43.65	Chi-Square	2.659
	keo	27	44.31	df	2
	Bdan	27	35.04	Asymp. Sig.	.265
	Total	81		a. Kruskal Wallis Test	
				b. Grouping Variable: mohinh	

Nhận xét: Bảng Ranks chỉ các hạng trung bình về xói mòn ở 3 mô hình sử dụng đất. Nhìn chung các hạng trung bình này chênh lệch không nhiều.

Bảng Test Statistics cho kết quả kiểm định giả thuyết H_0 theo công thức của **Kruskal - Wallis**. Do xác suất của χ^2 (Sig = 0,265) lớn hơn 0,05 nên chấp nhận giả thuyết H_0 (H_0^+).

Điều này có nghĩa sự khác biệt về xói mòn ở 3 mô hình sử dụng đất khác nhau là không rõ rệt. Kết quả kiểm định này cho phép gộp số liệu của 3 mô hình lại và xây dựng phương trình dự báo xói mòn chung theo các biến, biến được chọn là $P/(X + Đ)$.

Bảng 7. Phương trình liên hệ giữa lượng xói mòn với các nhân tố tác động

R	R ²	F tính	Sig	Sig t _{a0}	Sig t _{a1}	Sig t _{a2}	V (%)
0,985	0,97	811,0	0	0	0		27,6
$XM (kg/ha) = - 20,2 + 1,82 P/(X + Đ)$							(XM - 1)

Nhận xét: Phương trình có hệ số tương quan và hệ số xác định rất cao. F có giá trị rất cao và tồn tại, điều này có nghĩa phương trình đưa ra là phù hợp và thực sự tồn tại trong tổng thể. Các tham số của phương trình đều xác định. Hệ số biến động (V, %) biến động từ 27,6 - 37,6%. Do vậy, hoàn toàn có thể sử dụng phương trình này để dự báo lượng xói mòn đất cho từng trận mưa ở khu vực nghiên cứu.

Việc áp dụng phân tích biến loại có ý nghĩa lớn và có thể so sánh được lượng xói mòn ở

các loại hình sử dụng đất khác nhau. Trên cơ sở phân tích tác động và vai trò của các yếu tố đến xói mòn, tiến hành thử nghiệm cặp biến $P/(X+Đ)$ để phân tích theo dạng phương trình:

$$XM = a_0 - a_1L_2 - a_2L_3 + a_3L_2.[P/(X+Đ)] + a_4L_3.[P/(X+Đ)]$$

Kết quả tính toán cụ thể và phương trình so sánh xói mòn theo biến loại được thể hiện ở bảng 8.

Bảng 08. Phương trình biến loại so sánh xói mòn theo biến $P/(X+Đ)$

Các hệ số		Giá trị	Kiểm tra				
			Sig	Kết luận			
HS tương quan	R	0,70					
HS xác định	R ²	0,49					
Tương quan riêng phần	R ₁	- 0,422					
	R ₂	- 0,416					
	R ₃	0,624					
	R ₄	0,460					
Hệ số Phương trình	a ₀	83,3	0	Tồn tại			
	a ₁	- 103,9	0	Tồn tại			
	a ₂	- 100,3	0	Tồn tại			
	a ₃	1,94	0	Tồn tại			
	a ₄	1,18	0	Tồn tại			
$XM = 83,3 - 103,9L_2 - 100,3L_3 + 1,94L_2.[P/(X + Đ)] + 1,18L_3.[P/(X + Đ)]$							(XM - 2)

Nhận xét: Kết quả tính toán có thể khẳng định: phương trình được chọn là hoàn toàn phù hợp, được dùng để đánh giá chung cho khu vực nghiên cứu và so sánh về xói mòn giữa các mô hình sử dụng đất. Hệ số tương quan riêng phần thì R_3 có giá trị cao nhất (0,624), tương ứng với biến $L2.[P/(X+Đ)]$ có mối liên hệ chặt nhất.

3.4. Đề xuất một số biện pháp bảo vệ đất chống xói mòn

Bất kỳ loại hình sử dụng đất nào cũng phải chú ý đến độ che phủ của thực vật, đặc biệt là giai đoạn đầu phát triển của cây trồng (nhất là cây trồng ngắn ngày).

Tại những nơi có độ dốc cao (trên 30^0) nên trồng cây lâu năm và không được làm đất toàn diện, nên làm đất cục bộ hoặc theo băng và theo đường đồng mức.

Đối với những loài cây trồng theo quy trình kỹ thuật phải làm đất toàn diện cần có các biện pháp hỗ trợ hoặc biện pháp công trình bảo vệ đất.

IV. KẾT LUẬN

1. Tình trạng bề mặt của đất trồng keo và sắn có tỷ lệ đá mặt cao hơn đất trồng bạch đàn. Đặc biệt bề mặt đất dưới rừng bạch đàn có lớp cỏ mọc sát, có tác dụng như tấm thảm bảo vệ đất. Tuy nhiên, thành phần cơ giới và độ xốp của đất ở cả 3 mô hình sử dụng đất là tương đồng.

2. Lượng đất xói mòn tỷ lệ nghịch với tỷ lệ đá mặt: tỷ lệ đá mặt càng cao (kết hợp với lớp cỏ mọc sát) thì lượng xói mòn giảm đáng kể.

3. Hoàn toàn có thể sử dụng biến kết hợp giữa tình trạng bề mặt đất (tỷ lệ đá mặt, đá lộ đầu - $Đ, \%$) với độ xốp của đất ($X, \%$) để phân tích và xây dựng phương trình dự báo xói mòn.

4. Các biện pháp hạn chế xói mòn đất nên được xây dựng trên cơ sở che phủ hợp lý bề mặt, tránh tác động trực tiếp của hạt mưa vào đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Văn Điền (2005), *Xác định cấu trúc hợp lý của rừng phòng hộ nguồn nước vùng Hồ thủy điện Hoà Bình*, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT kỳ 1 tháng 11/2005, Tr 101 - 103.
2. Võ Đại Hải, 1996, *Nghiên cứu các dạng cấu trúc hợp lý cho rừng phòng hộ đầu nguồn ở Việt Nam*, Luận án phó tiến sỹ khoa học Nông nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội, 1996.
3. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi (2006). *Phân tích thống kê trong Lâm nghiệp*, Nxb Nông nghiệp Hà Nội.
4. Hudson N (1981), *Bảo vệ đất và chống xói mòn* (Đào Trọng Năng và Nguyễn Kim Dung dịch), Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
5. Nguyễn Tử Siêm, Thái Phiên (1999), *Phương pháp nghiên cứu xói mòn và dòng chảy trên mặt. Đất đồi núi Việt Nam, thoái hoá và phục hồi*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: PGS.TS. Ngô Đình Quế

TIỀM NĂNG ĐẤT ĐAI PHÁT TRIỂN CÂY SA NHÂN TÍM TRÊN ĐẤT VƯỜN ĐỒI TẠI XÃ YÊN BÀI HUYỆN BA VÌ, HÀ NỘI

Bùi Kiều Hưng, Lê Văn Quang, Phan Thị Luyến
Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Kỹ thuật Lâm sinh

Từ khóa: Đất vườn
đồi, Sa nhân tím, xã
Yên Bài

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại xã Yên Bài, huyện Ba Vì, Hà Nội nhằm đánh giá tiềm năng đất đai phát triển cây Sa nhân tím trên đất vườn đồi. Kết quả nghiên cứu do vậy dung trọng đất dao động từ 1,127 - 1,284g/cm³, cho thấy đất đai tại khu vực nghiên cứu khá chặt; độ ẩm đất thấp dao động 23,11 - 27,65%. Đất có thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình (hàm lượng hạt sét dao động từ 24,08 - 27,06%). Đất chua mạnh, pH_{KCl} dao động 4,0 - 4,06. Đất đai còn tốt, thể hiện ở: hàm lượng N tổng số trung bình dao động 0,12 - 0,19% là thuộc mức trung bình đến khá; hàm lượng P₂O₅ tổng số trung bình dao động 0,15 - 0,2%, là ở mức giàu; hàm lượng K₂O tổng số dao động 0,63 - 0,71%, là ở mức giàu; hàm lượng N dễ tiêu trung bình dao động 1,759 - 2,752mg/100g, ở mức rất nghèo đến nghèo; hàm lượng P₂O₅ dễ tiêu trung bình dao động 8,727 - 11,567mg/100g, là ở mức rất giàu; hàm lượng K₂O dễ tiêu dao động 82,3 - 170,12mg/100g, là ở mức rất giàu. Nhìn chung đất đai còn tốt rất phù hợp với sự phát triển của cây Sa nhân tím. Tuy nhiên, khi trồng Sa nhân tím cần chú ý làm đất toàn diện kết hợp bón phân hữu cơ để tăng độ tơi xốp, tưới nước hoặc lựa chọn mùa vụ cho thích hợp để tăng độ ẩm đất, bón vôi để giảm độ chua của đất và bón lượng phân N hợp lý để tăng hàm lượng N dễ tiêu trong đất.

Evaluating the potential land for growing of *Amomum longiligulare* in forest garden in Yen Bai commune Ba Vi district, Ha Noi city

Keywords: *Amomum longiligulare* T.L.Wu, forest garden, Yen Bai commune

The research site was conducted in Yen Bai commune, Ba Vi district, Ha Noi in order to evaluate the potential land for growing of *Amomum longiligulare* in forest garden. The research results indicate that the bulk density is in the range of 1.127 to 1.284g/cm³, finding out the soil of research site is quite closely; the soil moisture is in the range of 23.11 to 27.65%. The soil texture is from light to medium loam (the content of clay particles is from 24.08 to 27.06%). Soil is strong acid, pH_{KCl} from 4.0 to 4.06. The soil properties are good for growing such as medium levels of total nitrogen content, from 0.12 to 0.19%; rich total of P₂O₅, from 0.15 to 0.2%; rich total of K₂O, from 0.63 to 0.71%; very poor to poor levels of digestible nitrogen, from 1.759 to 2.752mg/100g; plenty of digestible P₂O₅, from 8.727 to 11.567mg/100g; much abundance of digestible K₂O, from 82.3 to 170.12mg/100g. Overall, the soil properties are suitable for growing *Amomum longiligulare*. However, when growing *Amomum longiligulare*, note that comprehensive land preparation, organic fertilizer addition to increase soil porosity, pouring fresh water or choosing an appropriate growing season to increase the soil moisture, lime addition to reduce the soil acidity and the suitable nitrogen fertilizer addition to increase the digestible nitrogen content.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xã Yên Bài là một trong 7 xã vùng đệm của Vườn quốc gia Ba Vì, có tổng diện tích tự nhiên khoảng 5.000ha với dân số khoảng 11.800 người, trong đó có khoảng 35% dân số là người dân tộc thiểu số (Mường, Dao). Đây là xã có tiềm năng rất lớn về tài nguyên đất đai và sức lao động, tuy nhiên việc sử dụng các nguồn lực này chưa hiệu quả. Dạng đất vườn đồi mặc dù chiếm tỷ trọng rất lớn trong cơ cấu đất đai của xã nhưng lại chủ yếu là đất vườn tạp, đất trồng chè, sắn,... sau nhiều luân kỳ quảng canh đã làm đất đai thoái hoá. Sa nhân tím là loài cây có biên độ sinh thái rộng, được dùng làm gia vị, tinh dầu và được chiết xuất sử dụng trong kỹ nghệ mỹ phẩm, chế tạo nước hoa, dầu gội đầu và xà phòng thơm nên rất được thị trường ưa chuộng. Do vậy, việc đưa Sa nhân tím vào trồng ở đây là giải pháp mang tính đột phá nhằm góp phần chuyển dịch cơ cấu cây trồng theo hướng trồng cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị kinh tế cao, góp phần xóa đói giảm nghèo và phát triển kinh tế địa phương.

Tuy nhiên, đặc điểm đất đai đất vườn đồi sau nhiều luân kỳ canh tác không hiệu quả có còn phù hợp với cây Sa nhân tím? Các biện pháp gì cần thực hiện để cải thiện tính chất lý hoá đất giúp người dân có thể phát triển loài cây này? Đây là những vấn đề cấp thiết cần được giải đáp đối với địa phương. Xuất phát từ đó, nghiên cứu được đặt ra là cần thiết và có ý nghĩa.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: Đất vườn đồi đã qua nhiều luân kỳ canh tác cây nông nghiệp.

Phương pháp nghiên cứu:

- Khảo sát, lựa chọn địa điểm nghiên cứu, triển khai đề tài là khu vực thuộc vùng đồi núi thấp xã Yên Bài, huyện Ba Vì, Tp. Hà Nội, ở độ cao dưới 150m so với mực nước biển.
- Nghiên cứu xác định tiềm năng đất đai bằng phương pháp đào phẫu diện đất. Trên dạng lập địa vườn đồi tại khu vực nghiên cứu sẽ tiến hành đào 9 phẫu diện đất theo các vị trí khác nhau (chân đồi, sườn đồi, đỉnh đồi) và các loại hình sử dụng đất (các loài cây trồng khác nhau) để đánh giá về đặc điểm tính chất lý, hoá học của đất đai. Lấy mẫu đất theo các độ sâu 0 - 10cm, 10 - 30cm và >30cm sau đó tiến hành trộn đều 3 mẫu đất để phân tích tính chất lý hóa học và các nguyên tố vi lượng trong đất. Mẫu đất được phân tích tại Phòng Sử dụng đất và Môi trường, Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, cụ thể:
- Độ ẩm: Sấy 105°C trong 6 giờ theo TCVN 5963 1995.
- Dung trọng: Xác định dung trọng đất bằng ống dung trọng có $V = 100\text{cm}^3$.
- Thành phần cơ giới: theo 3 cấp (cát, thịt, sét) của FAO.
- pH của đất theo TCVN 4401 2008.
- Đạm tổng số (N): theo TCVN 6498 1999.
- Đạm dễ tiêu theo TCVN 5255 2009.
- P_2O_5 tổng số, theo TCVN 4052 - 85.
- P_2O_5 dễ tiêu, 10 TCN 376 - 99/TCVN 5255 2009.
- K_2O tổng số, dùng H_2SO_4 và HClO_4 .
- K_2O dễ tiêu, theo TCVN 5254 1990.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cơ bản về hình thái và sinh thái Sa nhân tím

Cây thân thảo, sống nhiều năm, cao 1 - 2m hoặc hơn. Thân khí sinh, hình trụ, đường kính 0,7 - 1cm, nhẵn. Thân rễ mọc bò ngang trên mặt đất, gồm nhiều đốt, đường kính 0,6 - 0,8cm, bao bọc bởi các lá vảy màu nâu. Lá mọc so le, xếp thành 2 dãy, dài 20 - 35cm, rộng 5 - 7cm, đầu lá vuốt nhỏ thành mũi nhọn, gốc lá hình nêm, mặt trên xanh đậm, mặt dưới nhạt hơn, nhẵn; cuống lá dạng bẹ, dài 5 - 10cm hoặc hơn.

Cụm hoa bông, mọc từ thân rễ và từ gốc; cuống cụm hoa dài 3 - 6cm, gồm nhiều đốt, có vảy màu nâu. Có 5 - 8 hoa trên 1 cụm, màu trắng, cuống hoa ngắn. Lá bắc ngoài hình bầu dục, màu nâu, dài 2 - 2,5cm, rộng 0,8cm, mép nguyên; lá bắc trong dạng ống, màu nâu nhạt, dài 1,5cm hoặc hơn, màu trắng hồng, đầu xẻ 2 thùy nông. Đài hoa dạng ống, dài 1,5cm hoặc hơn, màu trắng hồng, đầu xẻ 3 thùy. Tràng hoa hình ống, dài 1,6 - 1,7cm, mặt ngoài có lông thưa, gồm 3 thùy, thùy giữa dài 1,6cm, rộng 0,4cm, lớn hơn 2 thùy bên. Cánh môi hình thìa, dài 1,7 - 1,8cm, rộng 2 - 2,2cm, đầu cánh môi thường cuộn ra phía sau; vệt giữa cánh môi màu vàng, kéo dài lên đến đầu cánh môi, có 3 sọc tím hồng. Bộ nhị dạng bản, dài 0,6 - 0,7cm, rộng 0,3cm, nhẵn; bao phấn 2 ô.

Quả dạng quả nang, hình trứng hay gần hình cầu, dài 1,3 - 1,6cm, đường kính 1,2 - 1,3cm, chia thành 3 múi nông. Vỏ ngoài có gai ngắn, dày, màu tím nâu, khi già gai ngắn bớt và

chuyển sang màu tím đen. Hạt nhiều, gồm 13 - 28 hạt, hạt có áo màu trắng, vị hơi ngọt. Hạt hình đa cạnh, màu nâu đen, cắn vỡ có vị cay, mùi thơm của tinh dầu.

Cây một năm có 2 vụ quả: Vụ thứ nhất hoa nở tháng 4 - 5, quả già tháng 7 - 8; vụ thứ 2, hoa nở tháng 7 - 9, quả già tháng 11 - 12.

Sa nhân tím thích hợp với khu vực có nền khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng và ẩm, nhiệt độ trung bình năm khoảng trên 23°C. Cây phân bố chủ yếu ở khu vực phía Nam nhưng đem trồng ở các tỉnh phía Bắc vẫn sinh trưởng, phát triển ra hoa quả tốt. Lượng mưa trung bình năm 1.600 - 3.300mm/năm. Độ ẩm không khí trên 80%.

Cây có khả năng sinh trưởng trên nhiều loại đất như đất đỏ nâu hay nâu đỏ trên đất bazan, đất feralit vàng đỏ hay đỏ vàng. Đặc điểm chung của các loại đất này là đất có thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình, có tỷ lệ hạt sét cao, toi xốp, dễ thấm nước. Đất tốt, giàu mùn, kali và lân tổng số. Đất có độ chua pH = 5 - 6.

Sa nhân tím là cây ưa ẩm, mọc tự nhiên trong các quần xã thứ sinh có độ tàn che từ 0,1 - 0,6; độ cao dưới 600m.

3.2. Đặc điểm tính chất lý, hoá học của đất vườn đồi tại xã Yên Bài

3.2.1. Tính chất lý học của đất

Dung trọng, độ ẩm đất

Kết quả phân tích 9 mẫu đất thuộc 9 phẫu diện theo vị trí địa hình (chân đồi, sườn đồi và đỉnh đồi) để xác định dung trọng và độ ẩm đất tại khu vực nghiên cứu thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Dung trọng và độ ẩm trên đất vườn đồi tại khu vực xã Yên Bài

Mẫu	Vị trí lấy mẫu	Dung trọng (g/cm ³)			Độ ẩm (%)		
		Giá trị	S%	Sig ₀₅	Giá trị	S%	Sig ₀₅
1	Chân đồi	1,220	4,35	0,081	22,70	15,51	0,512
2		1,313			30,04		
3		1,320			30,21		
TB		1,284			27,65		
4	Sườn đồi	1,179	6,52		21,65	19,07	
5		1,217			25,00		
6		1,337			31,41		
TB		1,264			26,0		
7	Đỉnh đồi	1,082	6,54		19,62	19,53	
8		1,087			21,51		
9		1,212		28,21			
TB		1,127		23,11			
TB chung		1,225	5,80		25,59	18,04	

(Nguồn: Số liệu phân tích thực nghiệm, 2011).

Kết quả tại bảng 1 cho thấy:

Dung trọng đất tại các vị trí lấy mẫu khác nhau (chân đồi, sườn đồi, đỉnh đồi) có sự chênh lệch thấp, trung bình dao động từ 1,127 - 1,284g/cm³. Hệ số biến động về dung trọng giữa các mẫu đất theo vị trí địa hình là không lớn, dao động từ 4,35 - 6,54%, trung bình là 5,80%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,081 > 0,05, kết luận không có sự khác biệt về dung trọng đất giữa 3 vị trí lấy mẫu (đỉnh đồi, sườn đồi, chân đồi). Dung trọng của đất phụ thuộc vào thành phần cơ giới, độ hồng và số lượng chất hữu cơ chứa trong nó. Kết quả này cho thấy, đất đai tại khu vực nghiên cứu khá chặt, do đó khi trồng Sa nhân tím cần chú ý cày, bừa toàn diện kết hợp với việc bổ sung các loại phân hữu cơ để tăng độ tơi xốp của đất.

Kết quả phân tích cho thấy độ ẩm đất tại khu vực nghiên cứu trung bình dao động từ 23,11 - 27,65%, trong đó cao nhất ở vị trí chân đồi là 27,65% và thấp nhất ở đỉnh đồi chỉ đạt 23,11%. Hệ số biến động về độ ẩm đất giữa các mẫu thí nghiệm là khá cao, dao động 15,51 - 19,53%, trung bình là 18,04%. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,512 > 0,05, kết luận không có sự khác biệt về độ ẩm giữa 3 vị trí lấy mẫu (chân đồi, sườn đồi, đỉnh đồi). Nhìn chung độ ẩm đất tại khu vực là thấp. Do vậy, khi trồng Sa nhân tím cần có biện pháp tưới nước hoặc lựa chọn thời vụ trồng cho hợp lý.

Thành phần cơ giới đất

Kết quả xác định thành phần cơ giới của 9 mẫu đất tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp tại bảng 2.

Bảng 2. Thành phần cơ giới trên đất vườn ổi tại khu vực xã Yên Bài

Mẫu	Vị trí lấy mẫu	Thành phần cơ giới						Sig ₀₅ hạt sét
		Hạt cát (2 - 0,02mm)		Hạt limon (0,02 - 0,002mm)		Hạt sét (<0,002mm)		
		%	S%	%	S%	%	S%	
1	Chân ổi	27,98	5,01	47,02	3,34	25,00	2,19	
2		28,94		45,05		26,01		
3		30,86		44,04		25,10		
TB		29,26		45,37		25,37		
4	Sườn ổi	28,74	2,04	46,18	1,15	25,08	4,26	
5		29,67		46,18		24,15		
6		29,86		47,11		23,03		
TB		29,42		46,49		24,08		
7	Đỉnh ổi	30,82	5,93	41,14	2,07	28,04	6,18	
8		29,11		42,88		28,01		
9		32,77		42,10		25,13		
TB		30,9		42,04		27,06		
TB chung		29,86	4,33	44,63	2,19	25,50	4,21	

(Nguồn: Số liệu phân tích thực nghiệm, 2011).

Kết quả tại bảng 2 cho thấy, hàm lượng hạt sét trung bình tại địa điểm nghiên cứu dao động từ 24,08 - 27,06%, trong đó lớn nhất ở vị trí đỉnh ổi là 27,06% và thấp nhất ở vị trí sườn ổi là 24,08%. Hệ số biến động về hàm lượng hạt sét giữa các mẫu đất theo vị trí lấy mẫu là không lớn, dao động 2,19 - 6,18%, trung bình là 4,21%. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,057 > 0,05, kết luận không có sự khác biệt về hàm lượng hạt sét giữa 3 vị trí lấy mẫu (chân ổi, sườn ổi, đỉnh ổi). Theo Đỗ Đình Sâm (2006) thì đất đai ở khu vực có thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình. Loại đất đai có thành phần cơ giới như vậy là rất phù hợp với trồng cây Sa nhân tím.

3.2.2. Tính chất hóa học của đất

Độ chua của đất (pH_{KCl})

Kết quả phân tích độ chua (pH_{KCl}) của 9 mẫu đất tại khu vực nghiên cứu trình bày ở bảng 3.

Số liệu tại bảng 3 cho thấy, độ chua pH_{KCl} của đất đai tại khu vực nghiên cứu là khá thấp, dao động 4,0 - 4,06. Hệ số biến động về độ chua pH_{KCl} giữa các vị trí lấy mẫu dao động 0,5 - 0,76%, trung bình là 0,63% cho thấy độ chua ở khu vực là khá đồng nhất theo vị trí địa hình. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,714 > 0,05, kết luận không có sự sai khác về độ chua giữa các vị trí lấy mẫu (chân ổi, sườn ổi, đỉnh ổi). Đối chiếu theo phân chia cấp độ chua của Đỗ Đình Sâm (2006) thì đất đai thuộc khu vực có độ chua mạnh. Do đó, khi tiến hành trồng Sa nhân tím cần có biện pháp giảm độ chua của đất, có thể sử dụng vôi bột để bón vào cùng với khi làm đất.

Bảng 3. Độ chua của đất vườn đồi tại xã Yên Bài

Mẫu	Vị trí lấy mẫu	pH _{KCl}	S%	Sig ₀₅
1	Chân đồi	4,02	0,5	0,714
2		4,04		
3		4,00		
TB		4,02		
4	Sườn đồi	4,00	0,76	
5		4,06		
6		4,04		
TB		4,03		
7	Đỉnh đồi	4,01	0,62	
8		4,04		
9		4,06		
TB		4,03		
TB chung		4,03	0,63	

(Nguồn: Số liệu phân tích thực nghiệm, 2011).

Hàm lượng N, P₂O₅, K₂O tổng số

Kết quả phân tích hàm lượng các chất N, P₂O₅, K₂O tổng số của đất tại khu vực nghiên cứu được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng N, P₂O₅, K₂O tổng số của đất vườn đồi xã Yên Bài

Tên mẫu	Vị trí lấy mẫu	N _{TS} (%)			P ₂ O ₅ TS (%)			K ₂ O _{TS} (%)		
		Giá trị	S%	Sig ₀₅	Giá trị	S%	Sig ₀₅	Giá trị	S%	Sig ₀₅
1	Chân đồi	0,13	9,62	0,059	0,22	10,0	0,088	0,7	0,81	0,000
2		0,13			0,2			0,71		
3		0,11			0,18			0,71		
TB		0,12			0,20			0,71		
4	Sườn đồi	0,19	31,13		0,19	24,0		0,72	1,14	
5		0,12			0,14			0,71		
6		0,11			0,12			0,7		
TB		0,14			0,15			0,71		
7	Đỉnh đồi	0,19	3,04		0,22	8,66		0,63	0,92	
8		0,19			0,19			0,64		
9		0,18			0,19			0,63		
TB		0,19			0,20			0,63		
TB chung		0,15	14,6		0,18	14,2		0,70	1,05	

(Nguồn: Số liệu phân tích thực nghiệm, 2011).

Từ kết quả tại bảng 4 có thể rút ra một số kết luận sau:

+ Hàm lượng N tổng số trung bình dao động 0,12 - 0,19%. Hệ số biến động hàm lượng N tổng số theo các vị trí địa hình ở khu vực có sự dao động rất lớn từ 3,04 - 31,13%, trung bình là 14,6%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,059 > 0,05, kết luận không có sự khác biệt về hàm lượng N tổng số giữa các vị trí lấy mẫu. Theo Kjeldahl thì hàm lượng N tổng số ở khu vực dao động ở mức trung bình đến khá (phương pháp Kjeldahl).

+ Hàm lượng P₂O₅ tổng số trung bình dao động 0,15 - 0,2%. Hệ số biến động hàm lượng P₂O₅ tổng số giữa các vị trí lấy mẫu dao động 10,0 - 24,0%, trung bình là 14,2%. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,088, kết luận không có sự sai khác về hàm lượng P₂O₅ giữa các vị trí lấy mẫu. Theo Lozentz thì hàm lượng P₂O₅

tổng số của khu vực ở mức giàu (phương pháp Lozentz).

+ Hàm lượng K₂O tổng số dao động 0,63 - 0,71%. Hệ số biến động hàm lượng K₂O tổng số giữa các vị trí lấy mẫu dao động 0,81 - 1,14%, trung bình là 1,05%. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng 0,000 < 0,05, kết luận có sự sai khác rõ rệt về hàm lượng K₂O giữa các vị trí lấy mẫu. Sử dụng tiêu chuẩn Ducan để so sánh xác định được hàm lượng K₂O ở đỉnh đồi là thấp nhất, không có sự khác biệt giữa chân đồi và sườn đồi. Theo Barbier Morgan thì hàm lượng K₂O tổng số ở khu vực nghiên cứu ở mức giàu (phương pháp Barbier Morgan).

Hàm lượng N, P₂O₅, K₂O dễ tiêu

Kết quả phân tích hàm lượng các chất N, P₂O₅, K₂O dễ tiêu của 9 mẫu đất tại khu vực nghiên cứu được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Hàm lượng N, P₂O₅, K₂O dễ tiêu của đất vườn đồi xã Yên Bài

Mẫu	Vị trí lấy mẫu	N _{TS} (%)			P ₂ O ₅ TS (%)			K ₂ O _{TS} (%)		
		Giá trị	S%	Sig ₀₅	Giá trị	S%	Sig ₀₅	Giá trị	S%	Sig ₀₅
1	Chân đồi	1,697	5,62	0,011	9,160	5,04	0,041	89,300	8,64	0,001
2		1,873			8,740			75,080		
3		1,707			8,280			82,520		
TB		1,759			8,727			82,300		
4	Sườn đồi	2,951	6,5		10,340	13,35		199,180	15,29	
5		2,605			13,300			162,170		
6		2,699			11,060			149,010		
TB		2,752			11,567			170,120		
7	Đỉnh đồi	2,410	17,75		10,210	7,91		107,090	5,86	
8		2,705			11,450			99,750		
9		1,887		9,870	95,410					
TB		2,334		10,510	100,750					
TB chung		2,282	9,96	10,268	8,77	117,723	9,93			

(Nguồn: Số liệu phân tích thực nghiệm, 2011).

Kết quả tại bảng 5 cho thấy:

- Hàm lượng N dễ tiêu trung bình dao động 1,759 - 2,752mg/100g. Hệ số biến động hàm

lượng N dễ tiêu theo các vị trí lấy mẫu dao động 5,62 - 17,75%, trung bình là 9,96%. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig

tính toán bằng $0,011 < 0,05$, kết luận có sự khác biệt rõ rệt về hàm lượng N dễ tiêu giữa các vị trí lấy mẫu. Sử dụng tiêu chuẩn Ducan để so sánh cho thấy, hàm lượng N dễ tiêu ở vị trí chân đồi là thấp nhất, chưa có sự khác biệt giữa vị trí sườn đồi và đỉnh đồi. Theo Kononooa Tiurin hàm lượng N dễ tiêu của khu vực dao động ở mức rất nghèo đến nghèo (phương pháp Kononooa Tiurin).

- Hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu trung bình dao động 8,727 - 11,567mg/100g. Hệ số biến động hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu theo các vị trí lấy mẫu dao động 5,04 - 13,35%, trung bình là 8,77%. Phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng $0,041 < 0,05$, kết luận có sự sai khác rõ rệt về hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu giữa các vị trí lấy mẫu. Sử dụng tiêu chuẩn Ducan để so sánh cho thấy, vị trí chân đồi có hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu là thấp nhất, sườn đồi và đỉnh đồi không có sự sai khác rõ rệt. Theo Kirsanóp thì hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu thuộc khu vực ở mức rất giàu (phương pháp Kirsanóp).

- Hàm lượng K_2O dễ tiêu dao động 82,3 - 170,12mg/100g. Hệ số biến động hàm lượng K_2O dễ tiêu dao động 5,86 - 15,29%, trung bình 9,93%. Phân tích thống kê cho thấy, giá trị Sig tính toán bằng $0,001 < 0,05$, kết luận có sự sai khác rõ rệt về hàm lượng K_2O dễ tiêu giữa các vị trí lấy mẫu. Sử dụng tiêu chuẩn Ducan để so sánh, cho thấy, vị trí sườn đồi có hàm lượng K_2O dễ tiêu là cao nhất, vị trí chân đồi và đỉnh đồi không có sự khác biệt rõ rệt. Theo Kirsanóp thì hàm lượng K_2O dễ tiêu ở khu vực nghiên cứu ở mức rất giàu (phương pháp Kirsanóp).

IV. KẾT LUẬN

- Sa nhân tím là cây có biên độ sinh thái rộng, thích hợp với khu vực có nhiệt độ bình quân năm trên $23^{\circ}C$; lượng mưa trung bình năm 1.600 - 3.300mm/năm; Độ ẩm không khí trên

80%. Cây có khả năng sinh trưởng trên nhiều loại đất như đất đỏ nâu hay nâu đỏ trên đất bazan, đất feralit vàng đỏ hay đỏ vàng. Đặc điểm chung của các loại đất này là đất có thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình, có tỷ lệ hạt sét cao, tơi xốp, dễ thấm nước. Đất tốt, giàu mùn, kali và lân tổng số. Đất có độ chua pH 5 - 6. Cây ưa ẩm, mọc tự nhiên trong các quần xã thứ sinh có độ tàn che từ 0,1 - 0,6; độ cao dưới 600m. Đối chiếu với điều kiện tự nhiên tại khu vực thì cây Sa nhân tím là phù hợp để phát triển.

- Dung trọng đất tại khu vực nghiên cứu dao động từ 1,127 - 1,284g/cm³, cho thấy đất đai tại khu vực nghiên cứu khá chặt, do đó khi trồng Sa nhân tím cần chú ý cày, bừa toàn diện kết hợp với việc bổ sung các loại phân hữu cơ để tăng độ tơi xốp của đất.

- Độ ẩm đất tại khu vực nghiên cứu trung bình dao động từ 23,11 - 27,65%, cho thấy đất khô. Do vậy, khi trồng Sa nhân tím cần có biện pháp tưới nước hoặc lựa chọn thời vụ trồng cho hợp lý.

- Hàm lượng hạt sét trung bình tại địa điểm nghiên cứu dao động từ 24,08 - 27,06%, nên đất đai ở khu vực có thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình. Loại đất đai có thành phần cơ giới như vậy là rất phù hợp với trồng cây Sa nhân tím.

- Độ chua pH_{KCl} của đất đai tại khu vực nghiên cứu dao động 4,0 - 4,06 là thuộc loại đất có độ chua mạnh. Do đó, khi tiến hành trồng Sa nhân tím cần có biện pháp giảm độ chua của đất, có thể sử dụng vôi bột để bón vào cùng với khi làm đất.

- Hàm lượng N; P_2O_5 ; K_2O tổng số: Hàm lượng N tổng số trung bình dao động 0,12 - 0,19% là thuộc mức trung bình đến khá; hàm lượng P_2O_5 tổng số trung bình dao động 0,15 - 0,2%, là ở mức giàu; hàm lượng K_2O tổng số dao động 0,63 - 0,71%, là ở mức giàu. Hàm lượng

N; P₂O₅; K₂O dễ tiêu: hàm lượng N dễ tiêu trung bình dao động 1,759 - 2,752mg/100g, ở mức rất nghèo đến nghèo; hàm lượng P₂O₅ dễ tiêu trung bình dao động 8,727 - 11,567mg/100g, là ở mức rất giàu; hàm lượng K₂O dễ tiêu dao động 82,3 - 170,12mg/100g, là ở mức rất giàu. Nhìn chung đất đai còn tốt, phù hợp với sự phát triển của cây Sa nhân tím. Tuy nhiên, khi trồng cần bổ sung lượng đạm cho hợp lý.

Như vậy, mặc dù đã trải qua nhiều luân kỳ canh tác không bền vững nhưng phần lớn

các chỉ tiêu về thành phần cơ giới, hàm lượng các chất dinh dưỡng N; P₂O₅; K₂O tổng số và trao đổi của đất vườn đồi tại khu vực nghiên cứu đều ở mức trung bình đến rất giàu (ngoại trừ hàm lượng N dễ tiêu) là thuận lợi cho sự phát triển của cây Sa nhân tím. Tuy nhiên, khi trồng cần chú ý làm đất kết hợp với bón phân hữu cơ để tăng độ tơi xốp của đất; tưới nước bổ sung độ ẩm; bón vôi bột để giảm độ chua trong quá trình canh tác; bổ sung hàm lượng N dễ tiêu cho cây trồng phát triển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Bình (1996). *Đất rừng Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Bộ NN&PTNT (2006). *Cẩm nang ngành lâm nghiệp*, chương "Đất và dinh dưỡng đất".
3. Bùi Kiều Hưng (2011). *Nghiên cứu xác định lập địa trồng Sa nhân tím trên đất vườn đồi*, Báo cáo chuyên đề, Sở KH&CN Hà Nội.
4. Bùi Kiều Hưng (2011). *Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật trồng thâm canh cây Sa nhân tím (Amomum longiligulare T.L.Wu) tại một số xã vùng đệm Vườn Quốc gia Ba Vì, Hà Nội*, Báo cáo kết quả thực hiện đề tài năm 2011, Sở KH&CN Hà Nội.
5. Bùi Kiều Hưng (2012). *Xây dựng tài liệu kỹ thuật trồng thâm canh cây Sa nhân tím*, Báo cáo chuyên đề, Sở KH&CN Hà Nội.
6. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế (1991 - 1996). *Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp và hoàn thiện phương pháp điều tra lập địa*, Báo cáo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
7. Đỗ Đình Sâm, Nguyễn Ngọc Bình (2000). *Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, Vũ Tấn Phương (2005). *Hệ thống đánh giá đất lâm nghiệp*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
9. Nguyễn Từ Siêm, Thái Phiến (1999). *Đất đồi núi Việt Nam - Thoái hoá và phục hồi*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: TS. Vũ Tấn Phương

ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN CỦA TẮC KÈ (*Gekko gekko* Linnaeus, 1758) TRONG ĐIỀU KIỆN NUÔI NHỐT

Vũ Tiên Thịnh

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, các cá thể tắc kè nuôi thí nghiệm được theo dõi trong 2 năm: 2011 và 2012. Kết quả nghiên cứu cho thấy dấu hiệu rõ nhất để phân biệt giới tính của tắc kè là hai hàng lỗ chạy dọc 2 đùi tạo thành hình V và hai chấm dưới huyệt. Ở tắc kè đực, các dấu hiệu này thường nổi rõ và đậm hơn so với ở tắc kè cái. Từ kết quả theo dõi tiếng kêu, giải phẫu và quá trình đẻ trứng đã xác định mùa sinh sản của tắc kè bắt đầu từ cuối tháng 3 khi nhiệt độ môi trường ấm lên. Tắc kè sinh sản mạnh nhất vào khoảng từ tháng 5 đến tháng 8 và kết thúc vào tháng 10 khi nhiệt độ môi trường xuống thấp. Mỗi tắc kè cái thường đẻ 2 quả trứng/lứa, đôi khi đẻ 1 hoặc 3 quả. Thời gian cần thiết để trứng nở trong mùa hè và mùa thu khoảng 90 - 100 ngày. Trứng tắc kè không cần ấp, chỉ cần bảo quản trong điều kiện khô ráo, tránh các tác động cơ giới là có thể nở con. Các biện pháp chăm sóc tắc kè sinh sản chủ yếu là cung cấp đầy đủ thức ăn, bố trí nhiều ống tre, hộp gỗ, thanh gỗ, bìa các - tông trong chuồng nuôi và theo dõi tắc kè thường xuyên trong giai đoạn sinh sản.

Từ khóa: Động vật hoang dã, *Gekko gekko*, nhân nuôi, sinh sản, Tắc kè

Reproductive characteristics of tokay gecko (*Gekko gekko* Linnaeus, 1758) in captivity

Captive farming of the Tokay gecko has recently begun in some provinces in Vietnam. However, the supporting knowledge on species' biology, ecology, behavior, reproduction and husbandry techniques is limited. In this study, the captive geckos were monitored from 2011 to 2012. The study results show clear signs for distinguishing the sex of the geckos. The male has two rows of holes along the thigh forming a V shape and two dark dots under the anus. The female's markings are uncertain. The breeding season begins in March when their environment begins to warm. Gecko reproduction reaches its peak during the period from May to August. The reproductive season ends in October as their environment cools again. Geckos usually lay 2 eggs per batch, but may sometimes lay 1 or 3 eggs. The incubation period is about 90 - 100 days. Gecko eggs can hatch in normal environmental conditions. Captive geckos should be provided with adequate food, bamboo and wooden boxes for the highest reproductive success.

Keyword: *Breeding, gekko gekko, reproduction, Tokay gecko, wildlife*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tắc kè đã và đang được sử dụng làm dược liệu trong y học cổ truyền (Đỗ Tất Lợi, 1991). Việc nhân nuôi tắc kè để làm thuốc đã được Đỗ Tất Lợi (1969) đề cập đến cách đây hơn 40 năm. Tuy nhiên, cho đến gần đây, nghề nhân nuôi tắc kè mới thực sự bắt đầu phát triển. Hiện nay, tắc kè được nhân nuôi ở một số địa phương như: Hà Nội, Vĩnh Phúc, Quảng Ninh, An Giang, Lạng Sơn... Tuy nhiên, tắc kè giống ban đầu chủ yếu có nguồn gốc từ tự nhiên. Tắc kè hoang dã được thu bắt chưa thích nghi với điều kiện nuôi nhốt nên dễ bị bệnh và có tỉ lệ sống sót thấp. Ngoài ra, việc thu bắt tắc kè hoang dã còn làm suy giảm quần thể của loài trong thiên nhiên, từ đó dẫn tới suy thoái đa dạng sinh học và ảnh hưởng tiêu cực tới các quá trình sinh thái. Vì vậy, chủ động nguồn giống có nguồn gốc từ gây nuôi đang là mối quan tâm của các tổ chức và cá nhân có nhu cầu nhân nuôi tắc kè. Cho đến nay, các tài liệu hỗ trợ về đặc điểm sinh học, sinh thái, tập tính, sinh sản và kỹ thuật nhân nuôi tắc kè còn hạn chế, chưa có tài liệu hướng dẫn kỹ thuật nuôi tắc kè sinh sản đáng tin cậy. Trên thế giới, đã có một số công trình nghiên cứu về đặc điểm sinh sản của tắc kè. Tắc kè đã được nuôi sinh sản thành công trong điều kiện nuôi nhốt (McKeown & Zaworski, 1997). Ở Việt Nam, Trần Kiên và Viêng Xay (1999) đã cung cấp một số dẫn liệu về đặc điểm sinh sản của tắc kè. Tuy nhiên, để nâng cao khả năng sinh sản của tắc kè và hạn chế việc thu bắt chúng từ tự nhiên, phục vụ cho chăn nuôi ở quy mô sản xuất hàng hóa, cần có những nghiên cứu sâu hơn về các đặc điểm sinh sản của tắc kè. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm cung cấp những thông tin về đặc điểm sinh sản của tắc kè, gồm đặc điểm khác biệt giới tính, biểu hiện sinh sản, mùa sinh sản, đặc điểm đẻ trứng và ấp trứng, phục vụ cho việc hoàn thiện kỹ thuật nhân nuôi tắc kè.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu là loài Tắc kè (*Gekko gecko* Linnaeus, 1758) được nhân nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu cứu hộ và Phát triển động vật rừng - Viện Sinh thái rừng và Môi trường.

2.2. Phương pháp

Theo dõi tắc kè trong chuồng nuôi: Tắc kè nuôi thí nghiệm được theo dõi trong 2 năm 2011 và 2012. Mùa sinh sản của tắc kè được biểu hiện bằng tiếng kêu của tắc kè đực. Bước vào mùa sinh sản, tắc kè đực phát ra tiếng kêu liên tục để tìm kiếm bạn sinh sản. Tiếng kêu của tắc kè được ghi chép hàng ngày và thống kê theo số lượng ngày mà tắc kè kêu trong tháng.

Trong thời gian xuất hiện các biểu hiện của mùa sinh sản, các chuồng nuôi được quan sát hàng ngày để phát hiện và thu trứng. Nếu phát hiện có trứng, tiến hành thu gom trứng và ghi chép các thông tin: ngày đẻ trứng, số lượng trứng thu được, đo kích thước và mô tả các đặc điểm khác. Sau khi trứng tắc kè được đặt vào lồng ấp tiến hành ghi chép ngày ấp trứng và theo dõi các biểu hiện về màu sắc, nấm mốc trên vỏ trứng định kỳ.

Khi trứng tắc kè nở, các đặc điểm về tắc kè sơ sinh được thu thập bao gồm: trọng lượng, màu sắc, các dấu hiệu đặc trưng. Sau đó, tắc kè sơ sinh được đánh dấu bằng bút không mờ và được chuyển ra chuồng nuôi.

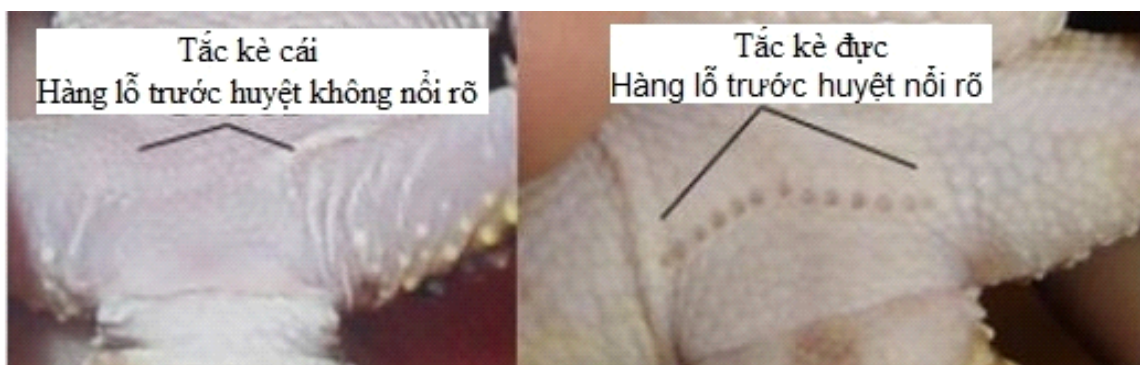
Giải phẫu tắc kè: hàng tháng, 1 cá thể tắc kè đực và 1 cá thể tắc kè cái được giải phẫu để theo dõi sự phát triển của buồng trứng, số trứng của tắc kè, kích thước trứng tại thời điểm giải phẫu. Căn cứ vào mức độ phát triển của buồng trứng và tinh hoàn của tắc kè, có thể dự đoán được thời điểm sinh sản, số lượng trứng và thời điểm trứng được thụ tinh đến khi tắc kè đẻ.

Đánh giá các phương pháp nâng cao hiệu quả sinh sản: trong điều kiện nuôi nhốt, do chưa thích nghi với môi trường nuôi chật hẹp và nguồn thức ăn không đa dạng nên hiệu quả sinh sản của tắc kè không cao. Do vậy, một số giải pháp nhằm làm tăng hiệu quả sinh sản của tắc kè đã được thực hiện đó là: cung cấp đầy đủ thức ăn và dinh dưỡng hàng ngày cho tắc kè, bố trí chuồng nuôi có nhiều ống tre, hộp gỗ và tấm gỗ, tránh tác động nhiều đến tắc kè trong mùa sinh sản. Đặc biệt, giấy báo và bìa cứng được dán toàn bộ mặt trong chuồng nuôi nhằm tạo thuận lợi cho việc thu trứng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm phân biệt giới tính của tắc kè

Sự sai khác về giới tính chỉ có thể nhận ra khi tắc kè được ít nhất 3 tháng tuổi. Sự sai khác rõ rệt nhất là ở mặt trong đùi tắc kè đực có một hàng lỗ sẫm màu, nổi rõ, hai hàng lỗ ở hai đùi tạo thành hình chữ V (hình 1). Ở tắc kè cái, hai hàng lỗ này mờ và sáng màu.



Hình 1. Sự khác nhau về đặc điểm hàng lỗ trước huyết giữa tắc kè đực và tắc kè cái

Một đặc điểm rõ rệt khác để phân biệt tắc kè đực với tắc kè cái là dựa vào hai chấm đen nhỏ gần hậu môn (hình 2 và hình 3).



Hình 2. Tắc kè đực

Tắc kè đực có hai chấm dưới huyết to, nổi rõ và đen. Trong khi đó, ở tắc kè cái, hai chấm dưới huyết mờ và chìm. Ngoài ra, đối với các cá thể đực trưởng thành, đôi khi ấn nhẹ tay vào dưới lỗ huyết có thể nhìn thấy cơ quan giao cấu có màu đỏ sẫm lòi ra, còn cá thể cái không có.



Hình 3. Tắc kè cái

3.2. Mùa sinh sản và biểu hiện của tắc kè trong mùa sinh sản

Biểu hiện của tắc kè đực

Vào cuối tháng 3, nhiệt độ môi trường âm dần làm tăng khả năng hoạt động của tắc kè và xuất hiện nhiều biểu hiện sinh sản như:

tắc kè bắt đầu kêu với tần suất tăng dần; tắc kè di chuyển ra ngoài khung lưới nhiều hơn và có các biểu hiện đùa giỡn nhau. Biểu hiện rõ nhất ở các cá thể đực là tiếng kêu “tắc kè” tìm kiếm bạn sinh sản và đe dọa các cá thể đực khác.

Hàng ngày tắc kè phát ra tiếng kêu nhiều nhất vào thời điểm rạng sáng (khoảng 5 - 6 giờ) và chiều tối (18 - 19 giờ). Mỗi lần kêu, tắc kè

phát ra chuỗi khoảng 7 - 9 tiếng “tắc kè”, có khi liên tục nhưng có đôi khi ngắt quãng một vài lần. Quá trình theo dõi trong tất cả các trường hợp đều chỉ ghi nhận có một cá thể tắc kè kêu, không thấy các cá thể đực kêu đồng loạt. Kết quả theo dõi liên tục trong hai năm 2011 và 2012 về số ngày có tắc kè kêu trong các tháng được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Số ngày Tắc kè kêu trong các tháng theo dõi

2011		2012		Trung bình hai năm	
Tháng	Số ngày Tắc kè kêu	Tháng	Số ngày tắc kè kêu	Tháng	Số ngày tắc kè kêu
1	Không theo dõi		0	-	-
2	Không theo dõi		0	-	-
3	Không theo dõi		9	-	-
4	28	4	24	4	26,0
5	29	5	27	5	28,0
6	24	6	25	6	24,5
7	19	7	15	7	17,0
8	14	8	14	8	14,0
9	16	9	8	9	12,0
10	3	10	4	10	3,5
11	0	11	1	11	0,5

Từ bảng 1 cho thấy, tắc kè kêu nhiều nhất vào tháng 4, tháng 5 và tháng 6. Đến tháng 8 và tháng 9, tiếng kêu ít dần và ngừng hẳn vào cuối tháng 11. Khi nhiệt độ môi trường xuống thấp, các hoạt động của tắc kè giảm xuống, cũng là lúc hoạt động sinh sản của tắc kè ngừng và bước vào giai đoạn ngủ đông. Các đặc điểm này khá giống với tắc kè hoang dã (Phạm Nhật và Đỗ Quang Huy, 1998).

Biểu hiện của tắc kè cái trong mùa sinh sản

Những dấu hiệu của tắc kè cái thường không rõ rệt. Dấu hiệu có thể ghi nhận được ở tắc kè cái trong mùa sinh sản là mức độ hoạt động mạnh hơn, di chuyển trong chuồng nhiều hơn. Buổi tối, Tắc kè di chuyển ra khỏi ống tre, leo lên trên ống và ra ngoài khung lưới.

3.3. Đặc điểm đẻ trứng và khả năng phát triển buồng trứng của tắc kè

Quá trình đẻ trứng của tắc kè trong chuồng nuôi

Sau hai năm theo dõi, tại tất cả các chuồng nuôi sinh sản đã ghi nhận tổng số 80 quả trứng. Trong đó 48 quả trứng thu được trong tình trạng nguyên vẹn và cho ấp trong chuồng riêng, 32 trứng khác được đẻ dính cố định vào thành chuồng không tháo dỡ được.

Bảng 2. Số lượng trứng Tắc kè thu được tại các tháng quan sát

Số	Tháng	4	5	6	7	8	9	Tổng
lượng trứng (quả)	2011	0	0	0	26	6	1	33
	2012	0	9	12	2	22	2	47
	Tổng	0	9	12	28	28	3	80
Trứng bị ăn (quả)	2011	0	0	0	0	0	0	0
	2012	0	3	1	2	6	0	12
	Tổng	0	3	1	2	6	0	12

Tắc kè sinh sản mạnh nhất từ tháng 5 tới tháng 8. Hầu hết trứng tắc kè đều được đẻ trong giai đoạn này. Mỗi cá thể tắc kè cái có thể đẻ 2 quả trứng trong mỗi lứa. Đặc điểm này được ghi nhận thông qua quan sát trong các ống tre, hộp gỗ thường chỉ có một đến hai trứng. Tuy nhiên, cũng bắt gặp tắc kè đẻ thành ổ 5 đến 7 quả ở bên ngoài chuồng nuôi và 12 quả bên ngoài hộp gỗ. Các ổ trứng này là do nhiều tắc kè cùng đẻ nhưng chỉ quan sát thấy có một cá thể tắc kè hung dữ nhất luôn di chuyển sát tổ của mình để bảo vệ.

Trong điều kiện nuôi nhốt, tắc kè có hiện tượng ăn trứng lẫn nhau. Trong chăn nuôi tắc kè, đặc biệt là nuôi tắc kè sinh sản, nguồn thức ăn là nhân tố quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng, phát triển của tắc kè. Thức ăn cho tắc kè chủ yếu là côn trùng sống, nhưng không phải lúc nào cũng sẵn có nên lượng thức ăn cung cấp cho tắc kè có hạn. Trong mỗi chuồng, thường nuôi nhiều cá thể nên đã xảy ra tình trạng có cá thể được ăn nhiều, cá thể ăn ít dẫn đến một số cá thể thiếu

dinh dưỡng. Đây có thể là nguyên nhân dẫn đến tình trạng ăn trứng mới đẻ ra của một số cá thể tắc kè.

Đặc điểm trứng

Trứng tắc kè có màu trắng đục, kích thước khoảng 16mm × 18mm và trọng lượng khoảng 4,0 - 4,2 g. Trứng tắc kè lúc mới đẻ có vỏ mềm và dai, sau đó cứng lại. Vỏ trứng có chất dính nên trứng được gắn chặt vào sàn chuồng, góc chuồng hay trong ống tre giữ cho phôi cố định.

Khả năng phát triển của buồng trứng trong mùa sinh sản

Kết quả giải phẫu định kỳ các cá thể tắc kè trong mùa sinh sản được thể hiện ở bảng 3. Kết quả cho thấy, buồng trứng của các cá thể không đồng nhất trong mùa sinh sản. Các tháng có buồng trứng phát triển mạnh là từ tháng 4 đến tháng 8. Trong các tháng này, trọng lượng trứng giải phẫu có kích thước lớn đạt từ 1,1g - 4,9g, chiều dài trứng 7mm × 9mm đến 10mm × 11mm (hình 4).

Bảng 3. Kết quả giải phẫu tắc kè cái trong mùa sinh sản

Ngày giải phẫu	Trọng lượng (g)	Dài thân (mm)	Dài đuôi (mm)	Số trứng	Trọng lượng trứng (g)	Kích thước trứng (mm)
01-04-11	72,6	153	132	2 buồng, 3 quả to	4,9	10 × 11
05-04-11	68,3	147	139	2 buồng	0,1	2 × 3
01-05-11	93,9	155	145	2 buồng	3,1	9 × 11
17-05-11	87,6	150	146	2 buồng	0,2	3 × 4
01-06-11	92,4	153	150	2 buồng	0,2	2 × 3
16-06-11	79,8	143	139	2 buồng	0,2	3 × 4
02-07-11	72,3	129	127	2 buồng	0,1	2 × 3
01-08-11	92,8	153	145	2 buồng	0,2	2 × 3
01-09-11	80,2	155	137	2 buồng	0,2	3 × 4
02-10-11	69,1	136	131	2 buồng	0,1	Bé, không rõ
01-11-11	80,6	150	139	2 buồng	0,1	Bé, không rõ
01-12-11	60,4	126	121	2 buồng	0,1	Nhỏ
08-02-12	70,1	147	140	2 buồng	0,2	2 × 3
01-03-12	80,1	145	140	2 buồng	0,2	2 × 3
01-04-12	72,5	152	156	2 buồng	1,4	3 × 5
01-05-12	75,6	151	147	2 buồng, 3 quả to	4,7	9 × 11
01-06-12	78,9	146	121	2 buồng	3,8	7 × 9
01-07-12	92,7	153	147	2 buồng	0,5	Bé, không rõ
02-08-12	86,7	150	154	2 buồng	1,1	8 × 10
04-09-12	91,7	154	157	2 buồng	0,2	Bé, không rõ
01-10-12	84,5	152	156	2 buồng	0,1	Bé

Trong các tháng 9, 10 và 11, trọng lượng buồng trứng nhỏ (hình 5). Đây cũng là giai đoạn quá trình sinh sản của tắc kè giảm dần và kết thúc, buồng trứng cũng ngừng phát triển. Buồng trứng tắc kè phát triển rõ rệt từ tháng 4 đến tháng 9, phát triển mạnh vào

tháng 4, tháng 5, tháng 6 đến tháng 8. Vào tháng 9, 10, 11, buồng trứng kém phát triển. Kết hợp với thời gian trứng được thụ tinh đến khi đẻ của tắc kè trên 60 ngày có thể ước tính trong một năm tắc kè có thể đẻ 1 - 2 lứa.



Hình 4. Trứng tắc kè gần sinh sản



Hình 5. Buồng trứng của tắc kè ở giai đoạn không sinh sản

3.4. Khả năng nở của trứng và đặc điểm của tắc kè sơ sinh

Quá trình ấp trứng

Bốn mươi tám quả trứng để trong hộp gỗ, ống tre và trên thanh gỗ được thu lượm và theo dõi từ ngày trứng nở. Số trứng này được ấp trong hai năm 2011 và 2012 đã có 35 trứng nở (đạt tỷ lệ 72,9%), 13 trứng bị hỏng (chiếm tỷ lệ 27,1%). Thời gian cần thiết để trứng nở trong mùa hè và mùa thu dao động từ 90 - 100 ngày (vào mùa đông có thể kéo dài đến trên 150 ngày).

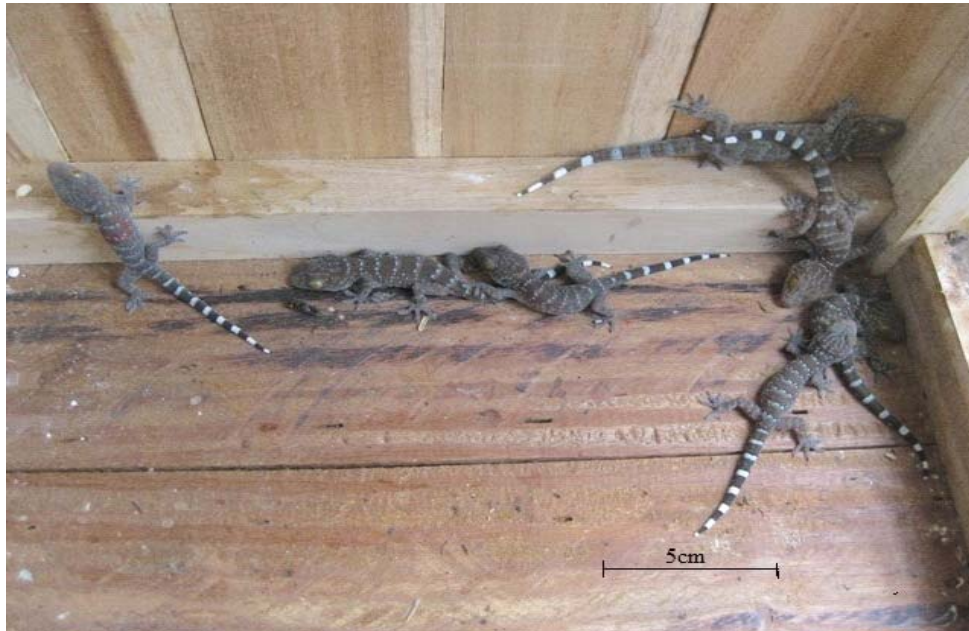
Số lượng trứng để lại trong chuồng nuôi hầu hết bị hỏng do tắc kè bố mẹ di chuyển làm bong trứng và gây hỏng trứng. Tuy nhiên, trong số trứng này có 01 trứng có dấu hiệu đã nở nhưng không tìm thấy tắc kè con. Theo suy đoán có thể tắc kè con mới nở đã bị tắc kè trưởng thành khác ăn thịt. Hiện tượng này cũng đã được một số tác giả khác đề cập tới,

đặc biệt trong điều kiện thiếu thức ăn (Henkel & Schmidt, 1995).

Đối với các trứng không nở, vỏ trứng có hiện tượng bị nấm mốc, sau một thời gian các nấm mốc này phát triển rộng ra và gây hỏng trứng. Khi bỏ trứng, phôi bị chết hoặc trứng không có phôi.

Đặc điểm của tắc kè sơ sinh

Tắc kè sơ sinh có trọng lượng khoảng 3,1g đến 3,4g, dài thân từ 49mm đến 55mm, dài đuôi từ 46mm đến 52mm (hình 6). Tắc kè sơ sinh thường có màu xám đen, khoang miệng hồng hồng, đuôi vẫn đen trắng rõ và bụng có các chấm nhỏ xếp thành vòng giống sọc. Tắc kè sơ sinh thường ẩn mình trong ống tre, hộp gỗ và mặt dưới tấm gỗ, di chuyển rất nhanh nhẹn. Khi trong chuồng có nhiều tắc kè con không cùng kích thước, cá thể lớn có thể ăn thịt cá thể bé hơn.



Hình 6. Tắc kè non 1,5 tháng tuổi sinh sản trong điều kiện nuôi nhốt

3.5. Các giải pháp nâng cao hiệu quả sinh sản của tắc kè trong nhân nuôi

Từ kết quả nghiên cứu, để nâng cao hiệu quả trong chăn nuôi tắc kè sinh sản, người chăn nuôi cần lưu ý một số giải pháp sau:

- Cung cấp đầy đủ thức ăn cho tắc kè trong giai đoạn sinh sản, từ tháng 3 đến tháng 9. Thức ăn được cung cấp đầy đủ là yếu tố quan trọng giúp tắc kè duy trì sự sống, sinh trưởng và phát triển. Nếu thức ăn không đầy đủ sẽ dẫn đến hiện tượng tắc kè ăn trứng và một số cá thể không tích lũy đủ dinh dưỡng cho quá trình sinh sản do không cạnh tranh được thức ăn.

- Bố trí nhiều ống tre, hộp gỗ, thanh gỗ trong chuồng nuôi và dán bìa các - tông vào thành chuồng nuôi. Các ống tre, hộp gỗ, thanh gỗ sẽ được tắc kè sử dụng làm nơi ẩn náu và làm giá thể đẻ trứng. Tuy nhiên, có nhiều trứng vẫn không được đẻ vào các giá thể này mà được đẻ lên khung lưới, sàn chuồng, thành chuồng làm ảnh hưởng đến khả năng thu trứng để đưa vào lồng ấp do trứng tắc kè bị gắn chặt vào thành chuồng. Để khắc phục tình trạng này, người chăn nuôi có thể dán bìa các - tông vào thành chuồng để cung cấp giá thể

để trứng cho tắc kè và có thể thu thập trứng dễ dàng.

- Thường xuyên theo dõi tắc kè trong mùa sinh sản. Khi tắc kè đẻ trứng cần nhanh chóng thu lượm trứng nhằm tránh hiện tượng ăn trứng. Trứng tắc kè có thể cho ấp trong điều kiện nhiệt độ môi trường mà không cần tác động. Trong quá trình chăm sóc tắc kè con, cần tách riêng những cá thể có kích thước cơ thể vượt trội để đề phòng hiện tượng tắc kè con ăn thịt lẫn nhau.

IV. KẾT LUẬN

(1) Dấu hiệu cơ bản phân biệt giới tính giữa tắc kè đực và tắc kè cái là hai hàng lỗ chạy dọc 2 đùi của tắc kè, tạo thành hình V. Cá thể đực có hai hàng lỗ nổi rõ, ở các cá thể cái hai hàng lỗ này không rõ. Ngoài ra, tắc kè đực có hai chấm dưới huyết to, nổi rõ và đen, trong khi đó, tắc kè cái hai chấm dưới huyết mờ và chìm. Ở tắc kè đực, khi ấn nhẹ vào phần dưới huyết cơ quan giao cấu màu đỏ sẫm có thể nổi lên.

(2) Mùa sinh sản của tắc kè được xác định từ cuối tháng 3 khi nhiệt độ môi trường ấm và kết thúc vào tháng 10 khi nhiệt độ môi trường xuống thấp. Tắc kè sinh sản mạnh nhất trong

khoảng tháng 5 đến tháng 8. Các dấu hiệu của mùa sinh sản được thể hiện qua tiếng kêu “tắc kè” của các cá thể đực và các mức độ hoạt động nhiều hơn bình thường của tắc kè cái.

(3) Trong chuồng nuôi, tắc kè đẻ trứng lên nhiều giá thể khác nhau như hộp gỗ, ống tre, tấm gỗ, góc chuồng, thành chuồng. Trứng tắc kè có chất dính nên có thể được gắn chặt vào nơi đẻ. Mỗi cá thể cái thường đẻ 2 quả trứng/lứa, đôi khi có thể đẻ 1 hoặc 3 quả. Thời gian cần thiết để trứng nở trong mùa hè và thu

khoảng 90 - 100 ngày. Trứng tắc kè không cần ấp, chỉ cần bảo quản trong điều kiện khô ráo, tránh các tác động cơ giới là có thể nở con.

(4) Trong các biện pháp nâng cao hiệu quả sinh sản của tắc kè, biện pháp bố trí nhiều ống tre, hộp gỗ, thanh gỗ, bìa các - tông trong chuồng nuôi được xem là biện pháp khá hiệu quả, trứng tắc kè dễ dàng được thu lượm để chuyển vào lồng ấp. Ngoài ra, cần cung cấp đầy đủ thức ăn và theo dõi tắc kè thường xuyên trong giai đoạn sinh sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi (1969). *Bước đầu nghiên cứu về đời sống con tắc kè để đặt vấn đề nuôi tắc kè làm thuốc*. Thông báo của Trường Đại học Dược khoa Hà Nội, số 5:6 - 23.
2. Đỗ Tất Lợi (1991). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Trần Kiên và Viêng Xay (1999). *Dẫn liệu mới về tiếng kêu và sự sinh sản của Tắc kè Gekko gekko* (Linnaeus, 1758) trong điều kiện nuôi nhốt. Tạp chí Sinh học, Hà Nội, tập 21.
4. Phạm Nhật và Đỗ Quang Huy (1998). *Động vật rừng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Henkel, F.W. & W. Schmidt (1995). *Geckoes: Biology, Husbandry, and Reproduction*. Krieger Publishing Company. 237pp.
6. McKeown, S. & J. Zaworski, 1997. *General Care and Maintenance of Tokay Geckos and Related Species*. Advanced Vivarium System. 60pp.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Xuân Đăng

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP SỐ 4-2013

Phân tích một số chỉ số đa dạng sinh học loài cây gỗ của thảm thực vật rừng trên núi đá vôi tại khu Bảo tồn thiên nhiên Thần Sa - Phương Hoàng, tỉnh Thái Nguyên	Nguyễn Thị Thoa	Analyzing some biodiversity indexes of tree species in limestone forest vegetation of Than Sa - Phuong Hoang Natural resrve	2961
Đa dạng sinh học các loài rau rừng có giá trị tại khu Dự trữ sinh quyển đảo Cù Lao Chàm - thành phố Hội An	Phạm Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Kim Yến	Diversity of wild edible plants in the biosphere reserve Cham Island - Hoi An city	2968
Xây dựng mô hình dự báo năng suất rừng Keo lai tại tỉnh Thừa Thiên Huế	Hồ Thanh Hà, Nguyễn Thị Thương	Construction of productivity prediction model of Hybrid acacia forest in Thua Thien Hue province	2976
Kết quả đánh giá khả năng thích nghi và năng suất quả các dòng Macadamia ở vùng Tây Bắc Vviệt Nam	Nguyễn Đức Kiên, Chris Harwood, Hoàng Thị Lua, Delia Catacutan, Mai Trung Kiên	Adaptability and nut yield of Macadamia clones in North West Vietnam	2988
Kết quả khảo nghiệm bổ sung kỹ thuật trồng rừng bạch đàn tại một số vùng sinh thái trọng điểm	Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Thu, Nguyễn Minh Chí và Trần Xuân Hưng	Result of supplemental studies on planting techniques for eucalyptus in some main ecological areas	3000
Một số đặc điểm thực vật vùng rừng ngập mặn tại Đông Long - Tiền Hải - Thái Bình	Đoàn Đình Tam	Plant characteristics of magrove at Dong Long commune, Tien Hai district, Thai Binh province	3009
Đa dạng thành phần loài và giá trị kinh tế của thực vật ngập mặn ở Rú Chá, Thừa Thiên Huế	Trần Hiếu Quang, Nguyễn Khoa Lân, Trần Thị Tú	Species diversity and economic value of mangrove flora at Ru Cha, Thua Thien Hue province	3018
Tính đa dạng thực vật tại 2 xã Mù Cả và Tà Tổng, huyện Mường Tè, Lai Châu	Nguyễn Thị Vân Anh, Phạm Quang Tuyền, Hoàng Thanh Sơn, Trịnh Ngọc Bon, Bùi Thanh Hằng, Đỗ Thanh Hà, Trần Cao Nguyên, Phan Minh Quang	The diversity of plant species in Mu Ca and Ta Tong Commune, Muong Te Distrist, Lai Chau Province	3031

A new species of adinandra jack. (theaceae) from Vietnam	H. T. Son and L. V. Dung	Loài Súm mới Adinandra hongiaoensis H.T. Son & L.V. Dung (họ Chè, Theaceae) phát hiện ở Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, thành phố Đà Lạt	3038
Một số đặc điểm động thái cấu trúc rừng tự nhiên tại khu Bảo tồn thiên nhiên Hang Kia - Pà Cò	Nguyễn Tiến Dũng	Structural and dynamic properties of natural forest in Hang Kia - Pa Co conservation reserve	3042
Xác định chu kỳ kinh doanh tối ưu rừng trồng keo lai theo quan điểm kinh tế tại Công ty Lâm nghiệp Lương Sơn, Hòa Bình	Đỗ Anh Tuấn Trường Đại học Lâm nghiệp	Determining the optimal financial rotation age for Hybrid acacia plantations at Luong Son forestry company, Hoa Binh province	3049
Nghiên cứu ảnh hưởng của nhân tổ đất tới xói mòn mặt dưới một số thảm thực vật tại Lâm trường Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình	Nguyễn Văn Khiết	Research on effects of soil factor to soil erosion under some vegetation in Luong Son distric, Hoa Binh province	3059
Tiềm năng đất đai phát triển cây Sa nhân tím trên đất vườn đồi tại xã Yên Bài, huyện Ba Vì, Hà Nội	Bùi Kiều Hưng, Lê Văn Quang, Phan Thị Luyện	Evaluating the potential land for growing of Amomum longiligulare in forest garden in Yen Bai commune Ba Vi district, Ha Noi city	3068
Đặc điểm sinh sản của tắc kè (<i>Gekko gecko</i> Linnaeus, 1758) trong điều kiện nuôi nhốt	Vũ Tiến Thịnh	Reproductive characteristics of tokay gecko (<i>Gekko gecko</i> Linnaeus, 1758) in captivity	3077
Thẻ lệ viết và gửi bài			3087

THẺ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

1. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (ISSN 1859 - 0373) công bố các công trình nghiên cứu, các bài tổng quan và thông báo khoa học thuộc ngành Lâm nghiệp; chưa đăng ở các ấn phẩm nào khác.

2. Bài viết được soạn thảo trên máy tính, sử dụng UNICODE font Times New Roman, trên khổ A4 với định dạng Normal (lề trên, dưới, trái, phải cách 2,54cm hoặc 1 inch), và sắp xếp theo các phần thứ tự như sau:

TÊN BÀI: Chữ in, Font 14 bold. TÊN TÁC GIẢ: Chữ thường, Font 12 bold, với Footnote là tên cơ quan cho (các) tác giả và địa chỉ tác giả để liên hệ (corresponding author). TÓM TẮT: font 10, không quá 350 từ trong một đoạn văn, không xuống hàng. Từ khóa không quá 5 từ, xếp theo thứ tự A - Z. ĐẶT VẤN ĐỀ: Font 12. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU: Font 12. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN: Font 12 (có thể tách riêng KẾT QUẢ và THẢO LUẬN). KẾT LUẬN: Font 12. TÀI LIỆU THAM KHẢO: Font 10

Phần tóm tắt tiếng Anh ở cuối bài, gồm:

TÊN BÀI TIẾNG ANH: Chữ in, Font 12. TÊN TÁC GIẢ: không có dấu, chữ thường, font 12 bolt; Tên cơ quan tiếng Anh viết chữ thường, font 10. SUMMARY (tiếng Anh): font 10, một đoạn văn không quá 350 từ và không xuống hàng. Keywords (tiếng Anh): không quá 7 từ, xếp theo thứ tự A - Z.

3. Một số hướng dẫn cần thiết

3.1. Cách viết tài liệu tham khảo

Trong bài viết, tài liệu được trích dẫn bằng cách ghi tên tác giả, năm xuất bản trong ngoặc đơn (); nếu có 2 tác giả thì dùng dấu phẩy (,), 3 tác giả trở lên thì ghi tác giả đầu tiên + *et al.*, năm, ví dụ: (Nguyễn Văn A *et al.*, 2013). Khi đưa tên tác giả vào câu văn thì thay dấu (,) giữa 2 tác giả thành chữ "và", thay cụm từ "*et al.*" bằng cụm từ "và đồng tác giả", năm để trong ngoặc đơn; ví dụ: Nguyễn Văn A và Phạm Văn B (2013), hay Nguyễn Văn A và đồng tác giả (2013).

Tài liệu tham khảo sắp xếp theo thứ tự A - Z và được trình bày cụ thể như ví dụ sau:

Bài báo:

Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. *Can. J. For. Res.* 24(1): 372 - 378.

Hamilton M. and Potts B.M., 2008. *Eucalyptus nitens* genetic parameters. *New Zealand Journal of Forestry Science*38 (2): 102 - 119.

Bao F.C., Jiang Z.H., Lu X.X., Luo X.Q. and Zhang S.Y., 2001. Differences in wood properties between juvenile and mature wood in 10 species grown in China. *Wood Sci. Technol.*35 (5): 362 - 375.

Sách: Lê Đình Khả, 2003. Nghiên cứu chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội. 292 trang.

Chương sách: Brown B. and Aaron M., 2001. The politics of nature. In: Smith J (ed.) *The rise of modern genomics*. Wiley, New York: 230 - 257

Thông tin từ trang Web: Cartwright J., 2007. Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb.<http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Ngày đăng: 26 tháng 6 năm 2007

Luận án: Trent J.W., 1975. Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California.

3.2. Hình và bảng

Hình (bao gồm hình vẽ, ảnh, đồ thị, sơ đồ, biểu đồ,...) phải có tính khoa học, bảo đảm chất lượng và thẩm mỹ, đặt đúng vị trí trong bài, có chú thích các ký hiệu; tên hình và bảng phải ngắn gọn, đủ thông tin; tên hình và số thứ tự phải ghi ở dưới hình; tên bảng và thứ tự bảng ghi ở trên bảng.

4. Bài viết phải sử dụng các thuật ngữ, danh pháp khoa học phổ biến; các thuật ngữ chưa Việt hóa thì ưu tiên dùng nguyên bản tiếng Anh. Đối với các ngôn ngữ không thuộc hệ La tinh thì phải viết tắt sau phần Summary. Các thuật ngữ, danh pháp khoa học, đơn vị đo lường thông dụng được viết tắt không cần chú thích theo đúng quy định chung của Nhà nước và quốc tế.

5. Bản thảo gửi đăng chỉ cần 1 bản điện tử, không quá 15 trang in. Thông báo khoa học không quá 5 trang in. Tạp chí không nhận đăng các bài không đúng quy định nêu trên.

6. Nhóm tác giả được tặng 01 cuốn Tạp chí có bài được đăng.

7. Mọi giao dịch xin liên hệ theo địa chỉ:

Ban Kế hoạch, Khoa học - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Đông Ngạc - Từ Liêm - Hà Nội.
Điện thoại : (04) 38389721; Fax: (04) 38389722; Email: tapchi@vafs.gov.vn

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP

Vietnam Journal of Forest Science

I. TỔNG BIÊN TẬP: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

II. THƯ KÝ: TS. Phí Hồng Hải

III. HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP:

1. PGS.TS. Đặng Đình Bôi, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh (Chế biến gỗ)
2. GS.TS. Hà Chu Chử, Viện Kinh tế Sinh thái (Hóa lâm sản)
3. PGS.TS. Phạm Văn Chương, Đại học Lâm nghiệp (Chế biến gỗ)
4. PGS.TS. Võ Đại Hải, Tổng cục lâm nghiệp (Lâm sinh)
5. GS.TS. Vũ Tiến Hinh, Đại học Lâm nghiệp (Sản lượng rừng)
6. PGS.TS. Triệu Văn Hùng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Lâm sinh)
7. GS.TSKH. Nguyễn Ngọc Lung, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Lâm sinh)
8. GS.TS. Nguyễn Xuân Quát, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Lâm sinh, trồng rừng)
9. PGS.TS. Ngô Đình Quế, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Khoa học đất)
10. GS.TS. Vương Văn Quỳnh, Đại học Lâm nghiệp (Thủy văn rừng)
11. GS.TSKH. Đỗ Đình Sâm, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Khoa học đất)
12. PGS.TS. Phạm Quang Thu, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Bảo vệ thực vật)
13. PGS.TS. Phạm Đức Tuấn, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Nông lâm kết hợp)
14. TS. Ngô Út, Viện Điều tra Quy hoạch Rừng (Điều tra quy hoạch rừng)
15. GS.TS. Trần Hữu Viên, Đại học Lâm nghiệp (Điều tra quy hoạch rừng)
16. TS. Phạm Xuân Phương, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Kinh tế lâm nghiệp)
17. PGS.TS. Đặng Kim Vui, Đại học Nông Lâm Thái Nguyên (Lâm sinh)

Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp

Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 04.38362231

Email: tapchi@vafs.gov.vn

Website: www.vafs.gov.vn